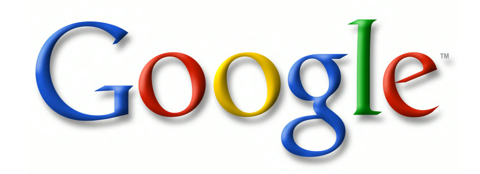





HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED BY CHARLES SPRAGUE SARGENT
1892

Die Verteidigung und Sicherung der Wälder gegen die Angriffe und die Gewalt der Stürme,

unter besonderer Berücksichtigung der örtlichen Windablenkungen.

Von

Bernhard Alexander Bargmann,
Kaiserlicher Forstmeister zu Buchsweiler im Elsaß.

Sonderabdruck aus der „Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung“, 80. Jahrgang.

Frankfurt a. M.
J. D. Sauerländer's Verlag.
1904.

Bergmann – Die Vertheidigung und Sicherung der Waldes gegen die Angriffe und die Gewalt der Stürme, in-8 (E.) 1904, 3f.75

= Aus Allgemeine Forst- und Jagdzeitung

✓

Die Verteidigung und Sicherung der Wälder gegen die Angriffe und die Gewalt der Stürme,

unter besonderer Berücksichtigung der örtlichen Windablenkungen.*

Von

Bernhard Alexander Bargmann,

Kaiserlicher Forstmeister in Buchsweiler (Elsaß).

Virchows, zunächst nur für die Medizin getaner Ausspruch: „Alles wissenschaftliche Arbeiten kann nur ein historisches sein, zum mindesten muß es zunächst von literarischen Forschungen ausgehen", ist gewiß auch für die Forstwissenschaft zutreffend. Es ist deshalb meine Absicht, unter obigem Titel nachstehend eine forstliche Wald-Sturm-Studie zu geben, einmal auf Grund eines Birschganges durch die forstliche Sturmliteratur des letzten Jahrhunderts, sodann auf Grund von eigenen langjährigen Beobachtungen in deutschen Wäldern.

Man wird betreffs der Ergebnisse des literarischen Birschganges erstaunt sein darüber, wie zutreffend auch hier oft des Altmeisters Goethe Ausspruch ist: „Alles Gescheite ist schon gedacht worden, man muß nur versuchen, es noch einmal zu denken." *

Unter den Aufgaben, die dem Forstmanne in seinem schönen, verantwortungsreichen Berufe erwachsen, sind diejenigen, welche ihm den Kampf mit den Elementargewalten der Natur — Luft und Wasser — zum Schutze seines Pfleglings zur Pflicht machen, gewiß nicht die am wenigsten interessanten. Ist es aber sicher eine große Aufgabe, wenn es ihm gestattet ist, seine Kräfte mit den Naturkräften zu messen, so ist sie ebenso gewiß meist eine undankbare; dankbar wird dieselbe erst dann, wenn er sieht, daß die Arbeit, den Wald vor den Angriffen der rohen Naturgewalten zu sichern, letztere zu zügeln, von Erfolg begleitet ist. Nicht immer aber, ja verhältnismäßig selten nur, ist dies der Fall, was nicht Wunder nehmen kann, denn der Kampf der Menschen mit den Naturgewalten ist noch weit ungleicherer Art, als die Gigantomachie der Titanen und Giganten mit den Göttern es war. Vor allem aber ist die Aufgabe des Forstmannes „ein großartiges Geduldspiel mit der Natur; er steht der Natur gegenüber und beide tauschen ihre bedächtigen Schachzüge, so bedächtig, daß der Erstere oft darüber stirbt, ehe sein Gegenpart durch einen maßgebenden Gegenzug geantwortet hat." **

Während aber der Forstmann von den blindwütenden Wasserkräften nur selten zum Kampfe herausgefordert wird, ist dies hinsichtlich der Stürme im Luftmeere weit

* Erst ein halbes Jahr nach Fertigstellung und Einreichung nachstehender Abhandlung ist mir die von der Redaktion der A. F. u. J. Z. bereits angekündigte wertvolle Arbeit des Herrn K. Württ. Oberförsters Dr. Eifert in Hirsau, betitelt: „Forstliche Sturmbeobachtungen" im Mittelgebirge" (s. Oktober-, November- und Dezembernummer 1903 der A. F. u. J. Z.) zu Gesicht gekommen. Ich stehe nicht an, diese Arbeit — vom Verfasser als Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde vorgelegt — als das Wertvollste zu erklären, was seit Zötls grundlegenden, oft geradezu klassischen Ausführungen über die Richtung und Wirkungsweise der Winde an Sturm-Studien seither veröffentlicht worden ist. Ich vermute, daß die Eifertschen scharfsinnigen Entwickelungen, infolge der Staunen erregenden, gleichmäßig auf ernstem wissenschaftlichen wie weitsichtigem Erfahrungsgrundbau gestützten Gründlichkeit, mit welcher Verfasser aus seinen aufmerksamen, eingehenden Beobachtungen Schlüsse ableitet, daß diese Schlüsse und Entwickelungen für die meisten der Leser, welche mit ihm das forstliche Sturmarbeitsfeld einer Weiterbeackerung unterziehen, von überzeugender Wirkung sein werden.

Es wird und muß diese Arbeit deshalb — eher oder später — eine anregende Wirkung dahin ausüben, das interessante Gebiet der Sturmfrage wieder gründlicher und eingehender zu durchforschen, als dies seit Jahren leider geschehen ist.

Die Redaktion der A. F. u. J. Z. hatte mir nahe gelegt, die Eifertsche Arbeit auch noch in den Kreis meiner Betrachtungen mit hineinzuziehen. Ich habe vorgezogen, nicht so zu tun und ich bin froh, nachdem ich jetzt durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Verfassers seine Dissertation bereits bis zum Schluß kennen gelernt habe, daß ich so getan, denn die Eifertsche Arbeit eröffnet mehr als einen neuen Gesichtspunkt, daß ich, hätte ich sie vorher gekannt, der meinigen einen völlig anderen Zuschnitt hätte geben müssen, um ihr voll und ganz gerecht zu werden. Für meine abgeschlossene Arbeit kam die Eifertsche eben leider zu spät. Zu einer neuen Arbeit wird sie vermutlich aber die Anregung geben. Ich muß mich bei der vorliegenden Abhandlung deshalb leider damit begnügen, da und dort durch Fußnoten auf die einschlägigen Eifertschen Ausführungen hinzuweisen.

Buchsweiler, den 12. XII. 03. Der Verf.

* S. Goethe, Maximen und Reflexionen.

** S. Roßmäßler: Der Wald, 3. Aufl., Leipzig und Heidelberg 1881. S. 9.

öfter der Fall. Ja es scheint, daß seit den Tagen, da Camões nichts als sein Lusiadenmanuskript als Schiffbrüchiger auf Cambodja rettete und dadurch der Nachwelt so schöne Schilderungen von Stürmen überlieferte, wie sie kaum bei einem anderen Dichter zu finden, es scheint, daß seit diesen Tagen Hippotades die wilden Stürme noch weit öfter aus „ihres Kerkers Felsenpforten" losläßt, als damals der Fall. Wie oft dies geschehen, wird am besten aus einer Zusammenstellung aller derjenigen Stürme erkennbar werden, welche innerhalb der letzten 100 Jahre getobt und die — sei es nun auf größeren oder kleineren Gebieten — den vaterländischen Waldungen verhängnisvoll geworden sind. Siehe Anlage I auf S. 4 und 5.

Was lehrt uns diese Zusammenstellung? Aus derselben läßt sich entnehmen, daß der durch Stürme im verflossenen Jahrhundert in Deutschland angerichtete Schaden sich — gering gerechnet — auf ca. 35000000 fm, also pro Jahr auf 350000 fm beziffern läßt; das ist bei 14000000 ha Waldfläche — pro Jahr und ha = 0,025 fm, für Elsaß-Lothringen also beispielsweise 8800 fm. Diese Ziffer muß man aber für viele Waldgebiete nach Maßgabe ihrer erfahrungsmäßigen Gefährdung bedeutend erhöhen, für Elsaß-Lothringen beispielsweise verzehnfachen, um eine annähernd richtige Ziffer des Sturmfaktors für gerade dieses Gebiet zu gewinnen. Man kann für Elsaß-Lothringen demnach ca. 0,25 fm Sturmschaden pro Jahr und ha annehmen, mithin in Sa.: 110000 fm, (davon 37500 fm für die Staats- und 50000 fm für die Gemeindewaldungen). Mindestens diese Ziffer müßte bei der Veranschlagung der Hauungen in der Totalität alljährlich für Sturmschaden vorneweg in Ansatz und von den planmäßigen Hauungen in Abzug gebracht werden.

Wenn wir den Schaden betrachten, welchen die Stürme in einem Zeitraume von hundert Jahren in den deutschen Wäldern angerichtet haben, und wenn wir uns die Verwüstungen eines Orkans vergegenwärtigen, wird die Behauptung, daß wir die Stürme als die schlimmsten, gefährlichsten Feinde des Waldes anerkennen müssen, als zutreffend befunden werden. Sie zu bekämpfen ist unsere Hauptpflicht. Die Wahrheit dieser Annahme wird auch durch die Aussprüche verschiedener forstlicher Schriftsteller erhärtet, von denen ich nachstehend einige anführe.

Gottlieb Zötl sagt*: „Wem je das traurige Bild eines windgestürzten Waldes vorkam, den wird Entsetzen vor dieser fürchterlichen mechanischen Wirkung der Winde, wenn sie in Stürme ausarten, ergreifen, und er sicher die Ueberzeugung geschöpft haben, daß das Studium der Winde dem wahren Forstmanne unentbehrlich ist."

* S. „Handbuch der Forstwissenschaft im Hochgebirge" 1831 S. 115.

M. Rücker* erklärt kurz und bündig: „Der Windbruch gehört unstreitig zu den gefährlichsten Feinden der Waldungen".

Reuß junior schreibt**: „Die schwersten, die empfindlichsten Opfer durch Elementarereignisse 1868—80 verlangten die Stürme. Es waren strenge rücksichtslose Lehrmeister und ihr Lehrkurs hat schmähliche Opfer gefordert, aber um so mehr scheint es Pflicht, die spärlich und teuer erkauften Lehren nach Möglichkeit zum Wohle des Waldes zu verwerten".

Hält man dies zusammen mit zwei, nur allzu wahren Aeußerungen Judeichs***: „Durch Zerschlagen von nur 4 oder 5 Stämmen kann leicht der Forstkasse ein Schaden erwachsen, der unter Umständen den Anbaukosten eines Schlages nahe kommt" und†: „Jeder Stamm, der zerbricht, bedeutet im Nutzholzwalde einen Verlust", so wird man zugeben müssen, daß, den Kampf mit der Gewalt der Stürme aufzunehmen, eine Ehrenpflicht jedes Forstmannes ist.

Um dies erfolgreich tun zu können, ist es erforderlich, sich mit den Gepflogenheiten dieser gefährlichen Feinde vertraut zu machen. Die Rolle der Kundschafter, der Spione, übernehmen in diesem Falle gerne die Wissenschaften. Welche Wissenschaften aber kommen in Betracht? Zunächst die Meteorologie, sodann die Mechanik.

I. Meteorologische Grundlagen.

Lassen wir uns zunächst von der Meteorologie berichten, welche Kenntnis sie neuerdings von dem Wesen unserer Feinde gewonnen hat. Ich lehne mich hierbei hauptsächlich an H. Mohn††, an Hann††† und an Supan*† an.

Außer den aus den Wetterkarten ja genügend bekannten Haupt- oder primären bilden sich öfters sekundäre Minima, die auf den Wetterkarten meist kaum in Erscheinung treten, die aber oft von großer Bedeutung

* S. „Ueber Verhinderung des Windbruchs", A. F. u. J. Z. 1848, S. 2 ff.

** S. in „Ueber die Bewehrung von Windrissen", C. f. d. g. F. 1889, S. 445 ff.

*** S. „Ueber Vorverjüngung", Th. J. 25. Bd. 1. H.

† S. Bericht über die XXI. Versammlung deutscher Forstmänner in Stettin 1892, S. 146.

†† H. Mohn, Die Lehre von Wind und Wetter, 2. Aufl., Berlin 1879.

††† Hann, Lehrbuch der Meteorologie, 1902.

*† Supan, Statistik der unteren Luftströmungen, Leipzig 1889.

für die Erklärung von manchen Sturmerscheinungen sind (z. B. für den NO.-Sturm vom 29./30. III. 1892 und den Sturm vom 30. Juni 1897). Da ein Sturm immer einen Teil eines Wirbels ausmacht, muß man bei demselben unterscheiden zwischen der Bewegung um das Zentrum und der Bewegung des Windes im Sturmzentrum. Beide muß man sich auf der Karte besonders zu bestimmen suchen. —

Wir wissen, daß der Theorie nach die meisten Winde bezw. Stürme für uns vom atlantischen Ozean herkommen und nach Osten (NO., SO.) fortwandern. Sehen wir nun nach, was die Sturmstatistik verschiedener Gegenden dazu sagt.

Nach Dove* betrug die Zahl der auf dem atlantischen Ozean in den Jahren 1793 bis 1855 beobachteten Stürme 355 also pro Jahr 5 bis 6. Daß nur ein Teil derselben seine Wirkung bis auf das europäische Festland bezw. Deutschland erstreckt, wird besonders klar, wenn wir die Verteilung dieser 355 Stürme auf die Jahreszeiten vergleichen: es entfielen nämlich davon auf den Winter 19, auf den Frühling 22, auf den Sommer 148 und auf den Herbst 166. Fassen wir die Herbst- und Winterstürme zusammen, so ergibt sich für diese eine Zahl von 185, für Frühlings- und Sommerstürme von 170, oder in Prozenten ausgedrückt, verhalten sich die Winter- zu den Sommerstürmen wie 52 : 48. Vergleichen wir damit die Stürme der Anlage I, so sind von 53: 49 im Herbst und Winter und nur 6 im Frühling und Sommer erfolgt. Es verhalten sich also hier die Winter- zu den Sommerstürmen wie 89% : 11%. Es folgt daraus einmal, daß die Sommerstürme des Ozeans selten das europäische Festland erreichen müssen und sodann, daß die europäischen Stürme nicht nur in östlicher Richtung fortschreiten.

Nach Mohn** wächst im atlantischen Ozean die Häufigkeit der Stürme mit der Entfernung vom Aequator — sie beträgt im 50.—55.°: 169 pro Jahr. Ley hat für das Fortschreiten der europäischen Stürme folgende Verhältniszahlen gefunden***: Es schritten fort in Richtung:

N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	Stationär
13	31	27	11	4	1	1	3	9

Aendert das Minimum seine Richtung, dann wird meist auch der steilste Gradient in ein anderes Segment der Cyklone verlegt. Meist erfahren ozeanische Minima, wenn sie das Festland betreten, eine Ablenkung und zwar nur zum geringeren Teil infolge der Zunahme der Reibung, hauptsächlich vielmehr durch die ihnen entgegentretenden Gebirgsketten. Aus den von Ley entworfenen Karten ersieht man, daß die Sturmbahnen im mittleren Europa gegen die Pyrenäen und Alpen konvergieren. Nach Beobachtungen von Bertrand de Doue in le Puy, von Quetelet in Brüssel und von Müller in Gersdorf stellte sich das Verhältnis der aus W. zu den aus O. wehenden Stürme, je nach dem, ob die Beobachtungen in höheren oder niederen Luftschichten angestellt wurden, wie folgt:*

Ort der Beobachtung	West-Stürme		Ost-Stürme	
	oben	unten	oben	unten
le Puy	551	417	121	296
Brüssel	612	445	192	269
Gersdorf	627	502	217	326

Man ersieht hieraus, daß in den unteren Luftschichten die Ablenkung der West- in Oststürme eine bedeutendere ist, wie in den oberen.

Im Gebiet des Mittel- und Oberrheins stellt sich infolge der Einwirkung der süddeutschen Mittelgebirge das Windverhältnis wie folgt: Es wehten Winde aus

N. NO. u. O.	SO. u. S.	SW. W. NW.	Bemerkungen
1282	708	1609	
427*	354*	586*	* Auf eine Windrichtung reduziert.
4.3	3.5	5.4	Verhältniszahlen auf die Einheit reduziert.
1.3	1	1.5	

Diese Tabelle zeigt uns, daß die W.-winde keineswegs mehr so bedeutend gegenüber den N. u. O.-Winden vorwiegen. Supan hat in seiner Statistik der unteren Luftströmungen schon darauf hingewiesen,** daß im oberen Elsaß die hohe westliche Barriere des Wasgenwaldes die SW. zwinge, die Talrichtung zu verfolgen, wie dies außer Straßburg auch die kürzeren Beobachtungen in Ichtratzheim zeigten. Noch klarer wird dies durch folgende Zusammenstellung bewiesen, die ich auf Grund der mir vom meteorologischen Landesdienst für Elsaß-Lothringen freundlichst zur Verfügung gestellten Uebersichten über die Witterungsverhältnisse Elsaß-Lothringens in den Jahren 1892—1902 zusammengestellt habe.

Fortsetzung auf S. 6.

* S. Die Stürme der gemäßigten Zone, Berlin 1868.

** S. Die Lehre von Wind und Wetter, 2. Aufl., Berlin 1879, S. 132 ff.

*** S. Statistik der unteren Luftströmungen v. Dr. Alex. Supan, Leipzig 1881.

* S. Dove: Die Stürme der gemäßigten Zone.

** S. Supan: Statistik der unteren Luftströmungen, S. 75 und 76.

Anlage I.

Uebersicht der Sturmschäden in Deutschland seit dem Anfang des 19. Jahrhunderts.

Laufende Nr.	Jahr	Datum	Richtung aus	Des Sturmfeldes Breite km	Des Sturmfeldes Höhe m	Des Sturmes Geschwindigkeit m per Sek.	Des Sturmes Kraft kg p. qm	Hauptsächlichster Schaden in	Schaden in Festmeter Derbholz	Bemerkungen
1	1800	3. u. 9. XI.	W.							
2	1801	29. u. 30. I.	„							
3	1821	Nov. u. Dez.	N.NW. u. S.							Richtete selbst bei gefrorenem Boden starken Schaden an.
4	1825	?								
5	1829	3. u. 4. XII.	O.					Sächsisches Erzgebirge		
6	1833	17. u. 18. XII.	W.					Provinz Sachsen, Oberförsterei Schweidnitz	310 000	
7	1834	4. I.	W.					Sachsen	754 000	
8	1836	29. XI.	W. (?)							
9	„	24.—26. XII.	O.					Im Harz		
10	1839	30. u. 31. X.	O.					Desgl.	ca. 50 000	
11	1842	3. V.	SO.		Besonders über 650			Oberes Erzgebirge i. Sa.		„Viele Tausend" Ta. Fi. Bu. i. Obererzgebirge.
12	1846	?	N.							
13	1853*	14. u. 15. XII.	SO.					Königreich Sachsen	250 000	* 9. Dez. auf Grandorfer Revier i. Sa.
14	1854	?	O.					Oberförsterei Hirschberg i. Sa.		
15	1862	20. Dez.	N. bezw. SW.—NO.							Stausturm nach Dove.
16	1863	20. I.	W.—SW.				110			Desgleichen.
17	1866	16. XI.								
18	1867	6. III. u. 8. IV.	O. u. NO.					Sigmaringen		
19	1868	Febr. 2. u. 8./9. III.	SW. u. NW.					Reg.-Bez. Stettin, Cöslin und in Mecklenburg, Reg.-Bez. Potsdam, Stettin, Stargard	87 800	
20	„	2./3. XI.	O.—NO.			36	200	Oldenburg		
21	„	7. XII.	SW. mit Drehung durch SW.—NO.		100—900			Reuß, S.-Altenburg, Schlesien, Sachsen	7 000 000	Sachsen allein: 1 093 600 fm (32 950 fm auf Reichenbacher Rev. i. Sa.).
22	„	17., 18. u. 29. XII.	SW.—NW.					Mecklenburg, Reg.-Bez. Stettin, Potsdam, Frankfurt	153 300	
23	1869	17. Dez.	SW. mit Drehung durch SW.—NW.		nicht über 300			Provinz Hannover	595 000	
24	1870	26./27. Oktober	SW.—WSW.	70	120—1100			Hagenauer W., Bayr. W., Württemberg, Baden	11 154 000	Im Hagenauer Forst allein 350 000 fm auf 14 000 ha.

25	1872	11./13. XI.	W. (Anfang) bis ONO. u. S. (Ende)					Ostseegebiet (südl. Grenze: Uckermark)	92 500	
26	1873	16. u. 17. XII.	NO.					Mecklenburg	} 4 000	
27	1874	8. II.	NO.					Hermsdorfer Revier i. Sa.		
28	**1876**	**12./13. III.**	WSW.	225—450	100—900			Sachsen, Königreich und Provinz und Schlesien	**4 400 000**	In Sachsen allein 481 000 fm (?).
29	„	29. Juli	?		300—600			Schlesien: Oberf. Stoberau	47 000	
30	1877	30./31. I., 10./12. II. u. 20./21. II.	WSW.—NW.		50—200			Reg.-Bez. Liegnitz, Prov. Hannover	63 000	
31	1877	1. VIII.						Reg.-Bez. Potsdam	110 000	Gewittersturm.
32	1879	25. VI.						Waldungen des Kantons Zürich und Bern	116 000	
33	„	20. XI. u. 5. XII.	NO. u. SSO.					Oberharz und Olbernhauer Revier (Sa.)	53 700	
34	1880	20./21. X.	O. (20. X.) NNW. (21. X.)					Norddeutschland, Ostseeküste	?	²/₃ Wurf, ¹/₃ Bruch.
35	1881	{ 6. u. 7. I. 14. u. 15. X	O.					Sigmaringen		
36	1883	19. X.								
37	1884	20.—28. I.								
38	1885	6. u. 7. III. u. 15. X.	O.					Sigmaringen (Klosterwald)		
39	1888	24.—26. XI.								
40	1890	23. (24. u. 27.) I.								
41	1892	29. u. 30. III.	NO. (O.)		150—1000	20	51	Elsaß-Lothringen (Vogesen)	480 000	In Elsaß-Lothringen allein.
42	**1894**	**10.—12. II.**						Königreich Preußen	**3 000 000**	
43	1895	{ 5.—7. XI.	NO.					Württemb. Schwarzwald zwischen Kniebis und Hornisgrinde	29 000	
		12. u. 13. XII.	SW.					?	?	
44	1896	15. X.	SO.					Olbernhauer Revier i. Sa.	3 600	
45	1897	30. VI.	SW.					Oberförstereien Buchsweiler und Lützelstein S. i. Els.	123 000	Gewittersturm. * Davon 98 000 i. Oberförsterei Buchsweiler, d. i. 69 fm pro Hektar der betroffenen Waldungen.
46	„	5.—7. X.	NO.							
47	1898	26. III.	SO.					Olbernhauer Revier i. Sa.	10 000	
48	„	4.—7. XII.	?							
49	1899	12. u. 13. I.	SW.—WSW.							
50	1900	21. XI.	SO.					Olbernhauer Revier i. Sa.	21 000	
51	1901	27./28. I.	W.—SW.							
52	**1902**	**31. I. u. 1. II.**	NO.	Mehr als 400 km* 140—160	150—1000	17**	34,4	Schwarzwald, elsässische und franz. Vogesen	**1 660 000**	* Nach Prof. Hergesell, s. S. 7 vorliegender Arbeit. ** 40 m über dem Boden.
53	1903	28. II.	SW.							

Station, Höhe	N. NO. O.	SO. S.	SW. W. NW.	Bemerkungen
Belchen 1394 m	2162	448	3911	* Auf eine Windrichtung reduziert.
	360*	75*	650*	** auf die Einheit reduziert.
	4**	1**	9**	
Wildenstein 570 „	1285†	321	792	† In Wildenstein erfolgten nur in 4 Jahren Beobachtungen.
	428*	107*	264*	
	5**	1**	3**	
Straßburg 144 „	2594	2359	1600	
	432*	393*	267*	
	17**	2.3**	1**	
Alle Stationen (12)	28299	15282	33725	
	1572*	1273*	1873*	
	5**	4**	6**	
	1.25	1.0	1.5	

Diese Tabelle zeigt uns klar und deutlich, wie sehr die auf dem Belchen jedenfalls in ursprünglicher Richtung wehenden Winde durch die Konfiguration des Landes abgelenkt werden. Auf dem Belchen wehen 9 mal so viel West- wie SO. u. S. und 2,5 mal so viel West- wie N. NO. und O.-winde, in Wildenstein, das in Luftlinie vom Belchen (in nordwestlicher Richtung) nur 13,5 km entfernt ist, wehen nur dreimal so viel W. wie SO. u. S.-Winde, aber 1,5 mal weniger W. wie N. NO. u. O.! Die Vogesenwand hindert hier die W. als solche in Erscheinung zu treten und zwingt ihnen die Richtung des von N.—S. verlaufenden Thurtales auf. In Straßburg ist das Verhältnis der W. noch ungünstiger. Hier sind sie bei weitem in der Minderheit; dafür nehmen die S. und SO. die erste Stelle ein. Diese sind 2,3 mal so viel vertreten, wie jene; die N., NO. und O.-Winde aber auch noch 1,7 mal mehr, wie die W. Im Durchschnitt aller Stationen des Landes treten die 3 Windrichtungen im Verhältnis von 4 (O. u. SO.) zu 5 (N. NO. u. O.) zu 6 (SW., W., NW.) auf. Dies Verhältnis würde aber den N. NO. u. O. wieder noch günstiger sein, wenn die Beobachtungen bei Wildenstein, wie es bei den übrigen Stationen der Fall, auch während 6 und nicht nur während 4 Jahren erfolgt wäre.

Aus allen diesen Zusammenstellungen geht mehr oder minder klar hervor, daß — in den niederen Luftschichten — die N., NO. u. O. in manchen Gegenden keineswegs so selten wehen, wie gemeiniglich wohl angenommen wird. Was von den Winden gilt, trifft aber auch für die Stürme zu. Von den in der Anlage I aufgeführten Stürmen gehören 32%, also fast 1/3, den oben bezeichneten 3 Richtungen (N., NO. u. O.) an, wobei zu bemerken, daß von den W (NW. u. SW.)-Stürmen = 62,5% (5,5% fallen den SO. u. S.-Stürmen zu) jedenfalls manche da und dort nicht als solche, sondern auch als N., NO., O. infolge Ablenkung durch Gebirge in Erscheinung getreten sein werden. Wir müssen uns also sozusagen — mit Moltke — nach 2, ja 3 Fronten gegen die Angriffe unserer gefährlichen Feinde zu schützen suchen. Die N., NO. und O. sind jedenfalls auch für die Zukunft öfters zu erwarten, welcher Annahme auch eine Veröffentlichung des Elsaß-Lothringischen meteorologischen Landesdienstes Ausdruck verleiht. Der Leiter desselben — Professor Dr. Hergesell in Straßburg — hatte die NO.-Stürme vom 31. Januar und 1. Februar 1902 (s. unter Nr. 52 der Anlage I) einer speziellen Untersuchung auf Art, Stärke und Ausdehnung derselben unterzogen und kommt dabei zu dem Schluß, daß bei diesen Stürmen die Situation beinahe dieselbe war, wie bei dem NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 (s. Nr. 41 der Anlage I). Er schließt seine Auseinandersetzungen dann mit den Worten: „Das Studium der Wetterkarten zeigt, daß die beiden Erscheinungen vorkommenden Druckverteilungen durchaus nicht so selten sind. Wir werden deshalb stets in Zukunft damit rechnen müssen, daß derartige Wettersituationen sich wiederholen". Schlüsse hieraus, wie aus den durch Berg und Tal bedingten örtlichen Ablenkungen zu ziehen, will ich bis auf den diese Fragen — als Kernpunkte meiner Arbeit — eingehend behandelnden besonderen Teil gegen den Schluß hin verschieben. Hier möchte ich nur noch auf jene Ausführungen des Professor Dr. Hergesell über den NO.-Sturm vom $\frac{31./I.}{1./II.}$ 1902 etwas eingehen, welche sich auf die Art bezieht, in welcher derselbe in Erscheinung getreten ist. Professor Hergesell schreibt: „Es sind, glaube ich, meteorologische Ursachen vorhanden, die derartigen Oststürmen, auch wenn sie nicht mit so großen Geschwindigkeiten begabt sind, wie die S.W.-Stürme, eine größere Wirkungskraft verleihen. Es ist nämlich wohl zu beachten, daß wir es hier mit keinem Luftwirbel zu tun haben, sondern mit einem breiten mächtigen Luftstrom, der aus dem Gebiete eines Hochdrucks kommt und dort beständig neue Nahrung von zufließenden Luftmassen findet. Ein solcher Luftstrom aus einem Hochdruckgebiet hat ferner die Eigenschaft, daß er, aus verhältnismäßig großen Höhen herabkommend, mit einer niedersteigenden Bewegung begabt ist. Die Luftmassen haben also nicht nur eine horizontale Bewegungskomponente, sondern auch eine vertikale. Ein solcher Luftstrom besitzt infolgedessen die Fähigkeit, sehr lange anzudauern und mit einer gewissen Energie auf die Erdoberfläche zu drücken, bezw. in deren Vertiefungen und Täler hineinzufließen, da auf ihn durch die vertikale Bewegungstendenz ein beständiger Druck von oben wirkt. Wir müssen uns also vorstellen, daß der breite Luftstrom, der mit mehr als 400 km Breite über dem sechsten Längegrad von Nordost nach Südwest dahinströmte, sich

mit Wucht in die einzelnen Gebirgstäler warf, daß dort die Stromfäden noch mehr zusammengepreßt wurden und sich dann Geschwindigkeiten entwickelten, welche die an den Anemometern gemessenen bedeutend überschritten. Wir sehen also, um es noch einmal hervorzuheben, daß die Hauptursache der großen Energie, die der O.-Sturm vom 31. Januar 1902 besessen hat, in dem Umstand zu suchen ist, daß die Windbahnen wegen der Bewegung des damit verbundenen Drucks von oben, keine Möglichkeit besaßen, nach oben auszuweichen, sondern mit Macht in die Täler hineingedrückt wurden. Diese pressende Wirkung wurde noch dadurch vermehrt, daß der in Frage kommende Luftstrom wahrscheinlich eine große Mächtigkeit nach oben besaß und zwar in der Weise, daß die Geschwindigkeiten in größeren Höhen bedeutend zunahmen." Prof. Hergesell hebt dann hervor, daß bei der Luftfahrt, bei welcher Hauptmann v. Sigsfeld seinen Tod fand, über 40 m Geschwindigkeit in der Sekunde (in einer Höhe von 4—5000 m) beobachtet wurde.

Es sind die NO.-Stürme von 1892 und 1903 ihrer Entstehung nach also zu vergleichen den Föhnstürmen, die in den meisten Fällen auch nicht als eine lokal veränderte Fortsetzung eines herrschenden Luftstromes aufzufassen, sondern* durch den Vorgang des Ausgleichs der Druckverhältnisse im Norden und Süden der Alpen erklärt werden müssen. Der Beweggrund zur Entstehung eines Schweizer Föhnes liegt in einem Minimum, das sich u. a. bei Schottland befinden kann. In dem Luftwirbel, den ein solches Minimum bedingt, werden immer weitere Kreise, schließlich auch die Alpentäler, hineingezogen. Die aus den im Maximum befindlichen Tälern nach dem Minimum zu abfließende Luft muß ersetzt werden; es geschieht dies zunächst durch Hinabstürzen der Luft von den Alpenkämmen. Diese aus 2—3000 m Höhe herabstürzende Luft erwärmt sich bei je 100 m Höhenunterschied um fast 1°. Im weiteren Verlauf werden dann auch die Luftschichten an der S.-Seite der Alpen in die Bewegung mit hineingezogen.

Sehr interessant sind die Versuche, welche Professor Czermak-Innsbruck kürzlich angestellt hat,** um den Verlauf der Luftströmungen (Föhn — auch die Vogesen können unter Umständen einen solchen erzeugen) beim Uebersteigen eines Gebirgskammes zeigen zu können. Er sägte aus einem fingerdicken Brettchen ein genaues und ein dreifach überhöhtes Profil einer Föhnstraße. Dieselbe beschickte er durch eine sinnige Vorrichtung mit Rauch (NH_4Cl = Chlorammonium, Salmiak) und veranschaulichte so sehr gut den Vorgang der Luftbeförderung durch ein saugendes Minimum im Alpenlande. Es ging aus den Versuchen hervor, daß selbst bei dem erhöhten Profile die Strömung in der Richtung der Tangente des höchsten Kammstückes niemals weiter geht; sie senkt sich immer mehr oder weniger ein (s. Fig. 1). Es legt sich aber doch die Strömung beim Uebergange über den Kamm auch nicht an die Böschungen an, sondern geht in geringerer Neigung weiter. Bei dem natürlichen Profile tritt aber stets ein vollkommenes Anschmiegen ein (s. Fig. 2).

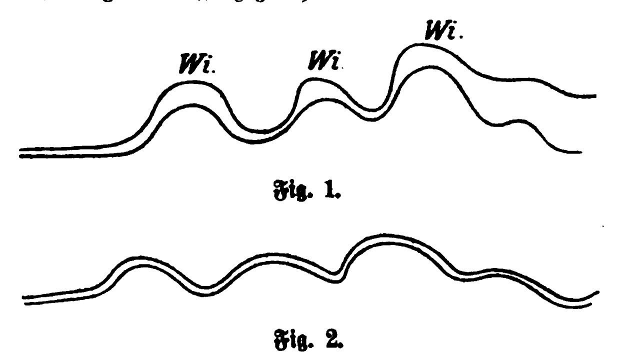


Fig. 1.

Fig. 2.

Diese Versuche können auch dazu beitragen, das Problem der sogenannten Ueberfallwinde zu erklären. Bei dem dreifach erhöhten Modell des Professors Czermak bildeten sich nämlich bei rascher Strömung der Dämpfe in den Ecken und hinter den Kämmen Windschatten aus. Am auffälligsten trat ferner das schon erwähnte Nichtanlegen der Strömung an die Böschungen (Hänge) bei diesem Modell dann hervor, wenn man durch periodisches Verengen des den Rauch hinzuführenden Schlauches die Saugwirkung beeinflußte. Es bildeten sich dann an jedem Kamme wimpelartige Fahnen (s. Profil I bei Wi.) während beim Profile II auch in diesem Falle (d. h. bei nur periodischer Hinzuführung des Rauches) eine Anschmiegung stattfindet. Professor Czermak vermutet, da die einem Minimum infolge Saugwirkung desselben zuströmende Luft gewiß auch nicht mit gleichmäßiger Wirkung zufließt, daß die periodische Heftigkeit der Föhnstöße oft in der veränderlichen Saugwirkung ihre Ursache findet. Auch das stoßweise Auftreten vieler Stürme könnte auf diese Weise erklärt werden. Für das Eintreten und Ausbleiben des Ueberfallwindes könnte aber vielleicht auch durch diese Art der Saugwirkung ein Schlüssel zur Lösung der Frage mit gefunden werden. Bei dem NO.-Sturm vom 26./30. März 1902 ist bekanntlich die Wirkung des Ueberfallwindes zur Verwunderung vieler Forstwirte (Pilz, Ney) ausgeblieben*. Forstassessor Zehnpfund glaubte das Aus-

* S. Hann: Der Föhn in Bludenz. Sitzungsbericht der Wiener Akad. 1882.

** S. Czermak, Prof. Paul, „Experimente zum Föhn" in: Denkschriften der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse. Wien 1901. Seite 64—66.

* S. Bericht über die 16. Vers. d. Els.-Lothr. Forstv. zu Bitsch 1892 S. 65 und 68.

bleiben des Ueberfallwindschadens dadurch erklären zu können, „daß sich die warme Luft auf den geschützten W.-Seiten länger hielt und durch ihr Aufsteigen bis zum Bergkamme das Festfrieren des nassen Schnees in den Kronen hinderte, so daß der Wind vom Kamme abwärts auf seine Kraft allein angewiesen, nicht stark genug war, auch hier den Widerstand der Bäume zu brechen". Ich halte diese Erklärung für nicht ganz stichhaltig, denn abgesehen davon, daß es nicht erwiesen ist, daß der Schnee nur an den Osthängen und nicht auch an den Westhängen in den Kronen der Bäume festgefroren war (er war anfangs naß gefallen) so hätten doch wohl, wenn Ueberfallwind vorhanden war, einige Stämme am Westhang fallen müssen, allein infolge einmal der durch die vertikale Richtung verstärkten Gewalt des Sturmes, der jetzt die Stämme alle an dem für diese ungünstigsten längsten Hebelarme packen konnte und außerdem nur die schwächere (nach oben streichende) Bewurzelung derselben zu überwinden hatte.

Die deutsche Seewarte hat mir auf meine Anfrage, warum der NO.-Sturm vom 29./30. März 1902 in den Vogesen nicht als Ueberfallwind an den West- und Südhängen auftrat, die Antwort erteilt: „Eine wissenschaftliche Erklärung dafür vermögen wir nicht zu geben. Die Tatsache bedarf einer eingehenden Untersuchung. Ist in der Tat der genannte Sturm an Stellen, wo sonst bei Stürmen derselben Richtung starke Fallwinde eintreten, nicht gespürt worden, so ist dieses interessant und einer näheren Prüfung wert". Ich möchte die Vermutung aussprechen, daß der Sturm vom 29./30. März 1892 im Gegensatz zu dem vom 31. Januar/1. Februar 1902 mehr in horizontaler Richtung gewirkt hat. Bei ersterem bestand zwischen dem Maximum und Minimum nur eine Luftdruckdifferenz von 30, bei letzterem von 40 mm, 1902 betrug die Entfernung von Minimum zu Maximum 4250, 1892 nur 2500 km. Der Winkel, unter welchem der Sturm 1892 auf die Vogesen traf war also ein größerer.

Ein besserer Beweis dafür, daß der 92er NO.-Sturm in mehr horizontaler Richtung erfolgte, ist aber darin zu suchen, einmal daß er überhaupt zuerst an der Vogesenkette auf die Erde traf, was dadurch bewiesen ist, daß der Schwarzwald, der vor den Vogesen hätte getroffen werden müssen, vom Sturm so gut wie gar nicht berührt worden ist*, ferner in dem Umstande, daß am 29. März auf dem Sulzer (Gebweiler) Belchen noch W.-Wind mit nur Stärke 3 beobachtet wurde. Daraus folgt:

1. daß der Sturm über den Schwarzwald hinwegbrauste ohne ihn in Mitleidenschaft zu ziehen,
2. daß er sich erst im Rheintal so weit senkte, um die Vogesen treffen zu können,
3. daß der Luftstrom kaum mit einer nennenswerten niedersteigenden Bewegung, mit einer vertikalen Komponente begabt sein konnte. Nimmt man nun noch mit hinzu, daß die dem Rheintal von dem Maximum über Großbritanien zufließende Luft nicht mit gleichmäßiger Wirkung zuströmte, so ist es vielleicht erklärlich, daß beim NO.-Sturm 1892 nur selten Ueberfallwinde in Erscheinung traten: die einzelnen Stöße erfolgten so stark, daß vielleicht, wie Oberförster Pilz sich ausdrückte*, dem Sturm die Zeit dazu fehlte, „überzufallen", oder um das Resultat des Czermakschen Versuches auf vorliegenden Fall in Anwendung zu bringen, das Nichtanlegen (-Ueberfallen) konnte nicht stattfinden, weil die Saugwirkung des Minimums absatzweise und zu ungleich erfolgte.**

Hiermit will ich die Berichte derjenigen Hülfswissenschaft schließen, welche in der Lage ist, uns die gründlichste Aufklärung über die Eigentümlichkeiten unserer Feinde, über Wesen und Wirkung der Winde zu geben. Findigeren Köpfen muß ich es überlassen, aus dem Mitgeteilten besser begründete und besser zu verwertende Schlüsse abzuleiten.

II. Grundlagen der Mechanik.

Indem ich nun die zweite in Frage kommende Hülfswissenschaft, die Mechanik, Bericht über ihre Auskundschaftungen erstatten lasse, werden wir sehen, daß sie sich weit kürzer fassen kann, wie die Meteorologie.

Reuß jun. hat einen Ausdruck für den Grad der Belastung zu finden gesucht***, welcher künstlich ergänzt werden muß, um dem Baumhebel für den Fall eines Orkanes Widerstandsfähigkeit zu sichern. Er glaubt einen solchen in der Formel

$$\frac{K.S}{W} - \frac{k'S}{W}$$

gefunden zu haben, worin bedeutet k' die Kraftstärke des stärksten Windes, dem der Baum noch Stand zu halten vermag, K die Kraft des zerstörenden Orkans, S den Schaft und W die Wurzel als Hebelarm der Kraft. Diese Formel würde nach den Bezeichnungen der Figur 3 lauten:

$$\frac{K a}{L} - \frac{k' a}{L}.$$

* S. Dr. C. v. Fischbach: Durch Ostwinde veranlaßte Sturmschäden i. F. Zbl. 1893 S. 409 ff.

* S. Bericht über die 16. Vers. d. Elf.-Lothr. Forstv. in Bitsch 1892 S. 66.

** Zu vergl. Elfert, Forstliche Sturm-Beobachtungen im Mittelgebirge. Darmstadt, G. Otto's Hofbuchdruckerei. 1903. S. 26—30.

*** S. Reuß: Ueber die Bewehrung von Windrissen an wertvolleren Nadelholz-Mittelbeständen in C. f. d. g. F. 1889 S. 445 ff.

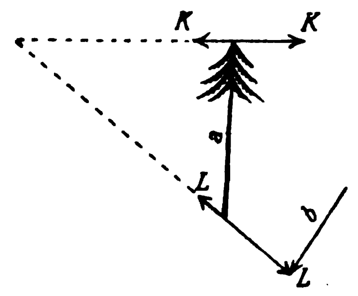


Fig. 3.

Ich glaube aber, daß hier doch auch noch das Hebelgewicht und das Gewicht seines Schwerpunktes unter Umständen Berücksichtigung verdient. Für diesen Fall würde die Formel zu lauten haben:

$$\frac{Ka + s'G}{L} = \frac{k'a + s'G}{L}$$

bezw. $$\frac{Ka + s^2G}{L} = \frac{k'a + s^2G}{L},$$

jenachdem auf welcher Seite des Baumes das Moment seines Schwerpunktes (s G) zu liegen kommt. Diese beiden Formeln könnten als Anhalt bei Berechnungen dienen, um zu ermitteln, welches Gewicht die Belastung der Wurzeln haben muß, um einen sturmgefährdeten Bestand vor weiterer Gefahr zu sichern, bezw. in welcher Weise der Schwerpunkt des Hebelarmes FG = a künstlich durch Abästungen oder Entgipfelungen herab verlegt werden muß, um den gleichen Zweck zu erreichen.

Die Schwerpunktslage wirkt übrigens — worauf Forstingenieur Neumeister mit Recht hingewiesen hat* — weil sich die größere Beastung (beim Windmantel) gerade an der Seite des Baumes befindet, von welcher die Hauptwindrichtung kommt, der Wurfrichtung diametral entgegen, muß dieselbe also abschwächen.

Durch vergleichende Versuche hat man ferner gefunden, daß der Winddruck dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional ist, d. h. bei doppelter Geschwindigkeit übt der Wind einen $2^2 = 4$, bei 3facher Geschwindigkeit einen $3^2 = 9$fachen Druck aus. Ein Sturm, der 17—28 m pro Sekunde Schnelligkeit hat, übt einen Druck von 34,4—95,4 kg pro □m aus, ein Orkan mit über 28 m pro Sekunde Geschwindigkeit einen Druck von über 95,4 kg pro □m. Es folgt hieraus, daß die Kraft (M) vom Gewichte P, welche die Geschwindigkeit v hat, dadurch eine „lebendige Kraft" vom Werte $\frac{P}{2g} v^2$ Meterkilogramm besitzt. Hierin sind aber Masse (M) und Gewicht (P) sich nicht gleichbedeutend, sondern es ist $M = \frac{P}{2g}$ und $P = 2g\,M$, mithin lebendige Kraft $= M.\ v^2$.**

* S. Bericht über die Vers. d. sächs. Forstvereins in Zittau 1877 S. 111.

** Nach Preßler.

Nachdem wir über das Wesen und die Wirkung unserer Feinde, der Winde, nach dem derzeitigen Stande der Wissenschaft uns in möglichster Kürze theoretisch orientiert haben, teile ich meine weitere Arbeit in:

A. einen allgemeinen,
B. einen speziellen Teil.

A. Allgemeiner Teil.

Ich wende mich zunächst der Beantwortung der Frage zu, welche Verteidigungs- und Sicherungsmaßregeln hat die Forstwissenschaft auf Grund der diesbezüglichen Literaturangaben in den letztvergangenen hundert Jahren vorgeschlagen, welche derselben — und mit welchem Erfolge — sind von der Forstwirtschaft in Anwendung gebracht worden? Es empfiehlt sich, dies getrennt nach den Disziplinen

I. der Forsteinrichtung,
II. des Waldbaues,
III. des Forstschutzes,
IV. der Forstbenutzung

zu betrachten. Also zunächst

I. Verteidigungs- und Sicherungsmaßregeln der Forsteinrichtung.

Hier sollen getrennt behandelt werden:

1. Grenzen.
2. Distriktseinteilung (Wege- und Schneisennetz, Sicherheits-Wirtschaftsstreifen) 2c.
3. Hiebszüge:
   a) Auswahl 2c. der Anhiebslinien,
   b) Breit- oder Schmalseite dem Winde zuzukehren?
   c) Größe der Distrikte und Abteilungen,
   d) Hiebszüge und Periodentouren als solche (Bestandeswirtschaft, Altersklassenzerreißung).
4. Isolierung, Selbständigmachung (Auf- und Loshiebe, Umhauungen).
5. Wirtschaftspläne und Ertragsermittelung.

1. Grenzen.

Es wird von nun ab so verfahren werden, daß zunächst Stimmen aus der Literatur, chronologisch geordnet, wiedergegeben werden, um daran evtl. ein zusammenfassendes Urteil und — wo angezeigt — eigene Bemerkungen zu knüpfen.

Oberförster Rücker* in Mirchau bei Danzig (1845): „Die Grenzen müssen vor allen Dingen frei gehalten werden".

* Ueber Verhinderung des Windbruchs und über Betriebsregulierung in großen Gebirgswaldungen i. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff.

Oberförster Diemer* als Referent über die Frage: „Wie haben sich die bestehenden Bestimmungen über Beaufsichtigung und Pflege der Privatwaldwirtschaft in Baden bewährt?" verwirft (1902) die Forderung Vieler, es solle bei Kahlhieben an der Grenze ein Schutzstreifen stehen gelassen werden, um die Windbruchgefahr für das Nachbargrundstück zu vermindern.

Oberförster Daumiller** als Korreferent zur Frage: „Wie werden die haubaren Fichtenbestände des südl. Schwarzwaldes verjüngt, wie kann bei deren Gründung und Erziehung den schädlichen Naturereignissen entgegen gearbeitet werden?" betont, daß gegen Windschaden auch die Kahlschlagwirtschaft keinen Schutz zu geben vermocht habe, zum Teil wohl deshalb, „weil wir kein Mittel haben, die angrenzenden Privatwaldbesitzer zu hindern, durch plötzliche Abtriebe Angriffsstellen für den Wind zu schaffen." Dasselbe führt Oberförster Martin-Fraize (franz. Vogesen) an.***

Ich möchte darauf hinweisen, daß es von großer Wichtigkeit ist, die Grenzen möglichst frei und offen zu halten, damit bei plötzlicher Freistellung des Bestandes vom Nachbargrundstück her die Randbäume sturmfest erwachsen können. Von meiner früheren Tätigkeit als Verwalter der Oberförsterei St. Amarin im Ober-Elsaß her weiß ich, wie durch unerwarteten Abtrieb eines angrenzenden Bestandes (im Privatwald) ein hoffnungsvoller Tannenbestand im mittleren Alter (es war in Distrikt 4 des Gemeindewaldes von Hüsseren-Wesserling) vorzeitig vom Sturmwind durchlöchert wurde. Es wäre gut, wenn es Gesetzesbestimmungen gäbe, die dies verhindern könnten. Gleicht nicht sonst der Wald einem Hause, in dem jeder Nachbar ungehindert Türen und Fenster öffnen darf, um es den Unbilden der Witterung preiszugeben? Der § 5 des früheren österr. Forstges. v. 1852 enthielt beispielsweise die Bestimmung, daß eine Waldbehandlung, durch welche der nachbarliche Wald offenbar der Gefahr einer Windbeschädigung ausgesetzt werde, verboten sei und daß daher unter allen Umständen ein 20 Klafter (38 m) br. Schutzstreifen als Windmantel bei einem beabsichtigten Kahlabtriebe des Nachbarwaldes zu belassen sei.

2. Wald- und Distriktseinteilung (Das Schneisennetz).

Hiermit betreten wir ein Gebiet, das für die Erörterung der vorliegenden Fragen von einschneidendster Wichtigkeit ist. Warum? Weil durch die Wald-(Distrikts)einteilung dem Walde etwas Bleibendes geschaffen werden, ihm gleichsam eine Rüstung gegen seine gewaltigen Gegner angelegt werden soll, die so fest sitzt, daß er sie nicht zu jeder beliebigen Zeit ablegen kann, um sich eine neue zu leisten. Die Einteilung muß deshalb, weil sie dem Revier — wie Oberförster Augst sich ausdrückt* — „mit der Zeit so auf den Leib wächst, daß er sie so leicht nicht wieder abstreifen kann", sie muß mit größter Sorgfalt und Ueberlegung entworfen werden.

Sehen wir uns in der Literatur um. Welche Aeußerungen finden wir da zunächst über

a) die Orientierung des Schneisennetzes?

1. Püschel:** „Man legt die Gestelle i. A. von O. nach W. und von N. nach S. Da die Richtung der Gestelle durch die allgemeine Hiebs- und Windrichtung bedingt wird, die in Norddeutschland von NW. nach SO. führt, so möchte es sich, wo eine Abweichung von obiger Annahme erforderlich wird, empfehlen, die von O. und W. führenden Hauptlinien mehr nach NW. und SO. zu legen und die Nebenlinien von SW. nach NO."

2. Burckhardt*** schlägt parallel laufende Haupt- oder Längsbahnen vor und legt diese in der Richtung der Hiebsfolge, d. i. „parallel der gewöhnlichen Sturmrichtung", um den Abtrieb zwischen zwei Hauptbahnen führen zu können.

3. Judeich:† „Die Wirtschaftsstreifen verlaufen in der Richtung des Hiebes, bei uns gewöhnlich sonach von O. nach W."

4. Mühlhausen:†† „Es ist die übliche Regel festgehalten worden, der zufolge die Hauptwindrichtung die Ortsabteilungsgrenzen unter rechtem Winkel treffen, resp. mit denselben parallel laufen soll."

5. R. Heß:††† „Man muß das Schneisennetz dem Sturmstrich anpassen und die Haupt- oder Längenschneisen demselben entgegen, die Neben- oder Querschneisen senkrecht hierzu verlaufen lassen."

6. Grebe:*† „Die Längs- und Hauptbahnen sollen i. A. der Windrichtung folgen, in der Regel also von NO. nach SW., weil nur unter dieser Voraussetzung die Schläge in passender Form und Folge aneinander gereiht und dem herrschenden Windstrich entgegen geführt werden können."

---

* Bericht über die Vers. d. bad. Forstvereins zu Neustadt i. Schwarzw. 1902.

** Bericht über die Vers. d. bad. Forstv. zu Neustadt 1902.

*** S. Revue des eaux et forêts. 1902. 20. Heft.

* S. Südost-Stürme, mitgeteilt von Oberförster Augst i. A. F. u. J. Z. 1902.

** Püschel, Forsteinrichtung, Dessau 1869.

*** Burckhardt, Hilfstafeln für Forsttaxatoren, Hannover 1873.

† Judeich, Forsteinrichtung, 1874, S. 226 und 227.

†† Mühlhausen, Wegenetz des Lehr- und Forstreviers Gahrenberg, 1876.

††† R. Heß, Forstschutz, Leipzig 1878, S. 571.

*† Grebe, Betriebs- u. Ertragsregulierung, Wien 1879, S. 44.

Gegen diese mit von ersten Autoritäten gegebenen Vorschriften aus Theorie und Praxis wendet sich — und ich glaube mit Recht — Forstmeister Denzin,* indem er sagt: „So allgemein verbreitet dieser Grundsatz — die Gestelle parallel und resp. senkrecht zur herrschenden Sturmrichtung zu legen —, so schwere Bedenken stehen ihm entgegen."

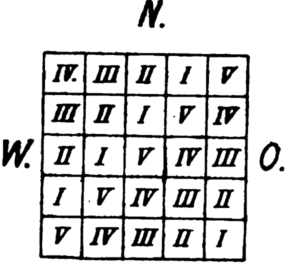
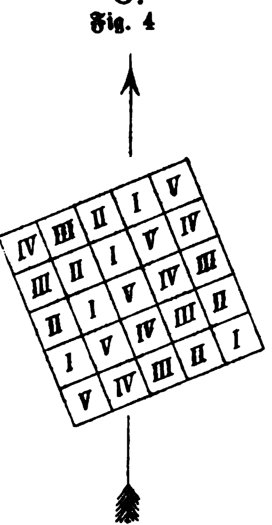


Fig. 4

Bei den nach N.—S. bezw. W.—O. orientierten Gestellen (s. Fig. 4) hat man beim Fortschreiten des Hiebes von O. nach W., indem sich durch die Schläge der I. Periode überall die Bestände der II. Periode öffnen, die W., WNW. und WSW.-Winde zu fürchten. Schreitet aber der Hieb nicht nur von O.—W., sondern auch von N.—S. vor, so würde der WNW. wieder auf die Bestände der II. Periode treffen.


Fig. 5.

Anders bei Fig. 5. Hier verlaufen die Gestelle von SW.—NO. Es wird infolgedessen bei dieser Orientierung immer nur das jüngste Holz, d. h. das der V. Periode angehörige, freigestellt. Weder W., noch NW. oder SW. treffen unmittelbar auf alten Bestand. Alle diese Winde stoßen sich überall an eine langsam aufsteigende Altersstufenfolge und werden dadurch geschwächt und unschädlich gemacht. „Also nur", sagt Denzin, „bei der zur Sturmrichtung diagonalen Einteilung wird vollkommener Schutz gegen den herrschenden Wind durch die herbeizuführende Bestandesgruppierung erreicht." Die Gestelle müssen also, wenn eine vor Windgefahr schützende Bestandeslagerung geschaffen werden soll, eine Neigung von etwa 45° gegen die Richtung des gewöhnlichen Sturmstrichs haben. Je nachdem also in einem Revier der herrschende Wind nordwestliche, westliche, südwestliche Richtung 2c. besitzt, hat man die Gestelle von O.—W., von NO.—SW., von N.—S. und senkrecht hierzu verlaufen zu lassen. Das Verfahren Denzins beugt nicht nur den W., sondern den bis zu 45° von der herrschenden Windrichtung abweichenden Winden vor.

* Denzin, Unter welchem Winkel muß die Richtung der Gestelle die des herrschenden Windes treffen, A. F. u. J. Z. 1880, 4. Heft, S. 126 ff.

Ich halte die Denzin'schen Vorschriften für die besten und richtigsten, die — theoretisch — bisher zur Vermeidung von Sturmschaden gegeben worden sind, das namentlich deshalb, weil sie sich nicht nur auf die gewöhnliche, allgemeine oder Hauptwind- und Sturmrichtung stützen, sondern — worauf es meiner Ansicht nach am meisten ankommt — „den in einem Reviere herrschenden Wind" in Berücksichtigung ziehen. Leider wird aber der „herrschende" Wind örtlich auch wiederum vielfach abgelenkt! Was dann? Doch davon später.

Oberforstmeister Dr. Borggreve kommt zu einem ähnlichen Resultat wie Denzin,* nur daß er eine — lokal verschiedene — Hauptsturmrichtung oder gewöhnlichen Windstrich nicht anerkennt. Er schreibt: „Die geradlinige, künstliche Einteilung (in wesentlich ebenem oder auch unregelmäßig wellenförmigem Terrain) legt, zumal wo die Anordnung der Bestände mit Rücksicht auf die Sturmgefahr Bedeutung hat und die Gesamtfigur der betr. Waldkomplexe durch ihre Hauptrichtung dieses nicht ausschließt, am besten die Schneisen nach den halben Himmelsgegenden (also NW.—SO. und NO.—SW.), weil die Richtung der Sturmgefahr keine genaue oder lokale ist, vielmehr in Mitteleuropa die ganze westliche Hälfte der Windrose häufige und gefährliche Stürme bringt, der NW. so gut wie der W. und SW., ja selbst der NNW. und der SSW., nicht leicht aber mehr die ganz reine oder schon etwas — wenn auch nur ein ganz klein wenig — östlich geneigte N.- oder S.-Richtung. Nach den Haupt-Himmelsgegenden laufende Gestelle machen also die Deckung jeder mit einer Breitseite nach W. liegenden Wirtschaftsfigur nach 3 Seiten nötig, was in der Regel schon für einzelne Bestände schwer, für alle Distrikte eines Revieres aber nie durchführbar ist, während man für die mit der Spitze nach W. zu liegenden Figuren (s. Fig. 6) nur zwei Seiten (NW. und SW.) durch vorliegende Bestände gedeckt zu halten braucht.

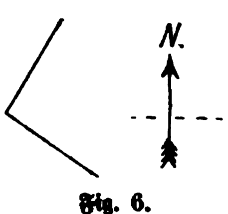


Fig. 6.

Hieraus folgert B., daß ein Schneisensystem, bei welchem die Richtungen annähernd paralleler Schneisen sich langsam um die N.-Linie herumwenden — um vielleicht mit auf der Karte ja hübsch aussehenden, fast gleichmäßigen Trapezen um einen Bergkopf herumzukommen oder mit den Schneisen die Richtung des Hauptgefälls einzuhalten — eine leidlich gegen Sturmgefahr sichernde Hiebsfolge gänzlich undurchführbar machen kann.

* S. Borggreve, Die Forstabschätzung, Berlin 1888, S. 6 und S. 288 ff.

Hiernach — führt B. weiter aus — sind in Deutschland alle Hiebszüge möglichst so einzurichten und wirtschaftlich zu behandeln, daß die Auslichtung und Verjüngung derselben von der östlichen nach der westlichen Hälfte der Windrose zu stetig fortschreiten kann, und daß von NNO. durch W. bis SSO. keinerlei Beseitigung, Oeffnung oder stärkere Lichtung des Mantels oder des schützenden Vorstandes erfolgt, bis die Verjüngung des bez. hinterliegenden Komplexes in der Hauptsache durchgeführt ist. Die Richtung der Schneisen wird, wo solche neu anzulegen sind, stets am besten eine nordost-südwestliche und nordwest-südöstliche sein, auch (resp. erst recht) wenn sie dabei das Gefälle und die Horizontale von Hängen schräg schneidet. Bestands- und Distrikts-Komplexe, z. B. Berghänge, welche sich bei länglicher Gestalt fast rein von N. nach S. erstrecken, sind an sich beliebig durch schräge, also nicht rein west-östlich laufende, etwa parallele und keinenfalls zweiseitig radial sich wendende Schneisen aufzuteilen.

Die Borggreve'schen Ausführungen unterschreibe ich bezüglich der Ebene vollständig; bezüglich des Gebirges namentlich hinsichtlich der Notwendigkeit, in Rücksicht auf Abwendung der Sturmgefahr die Schneisen evtl. schräg am Hange hinführen zu müssen, was allerdings u. a. schwer wiegende Bedenken wegen der Schlaggrenzen, Holzabbringung und Schlagpflege haben kann. Ich stimme auch bezüglich der Ebene darin mit B. überein, daß ich für diese keine lokal verschiedene Hauptsturmrichtung anerkenne, weiche aber — und bedeutend — von ihm ab bezüglich des Gebirges, für welches ich der Annahme bin, daß hier die westlich, nordwestlich, südwestlich, kurz überhaupt aus irgend einer westlichen — evtl. auch östlichen! — Himmelsrichtung wehenden Sturmwinde in örtlich verschiedene feststehende Hauptsturmrichtungen umgewandelt werden. Begründung folgt im besonderen Teile der Arbeit.

In „Die Forstlichen Verhältnisse Württembergs, Stuttgart 1880, S. 200 und 201 lesen wir: „Insoweit für eine künstliche Einteilung Raum gelassen ist, gründet sich dieselbe teils auf das Wegenetz, teils auf die herrschende Windströmung, welch letztere besonders in den exponierten Fichtenrevieren Oberschwabens für das Einteilungsnetz bestimmend ist." Ob aber die Orientierung desselben von O. nach W. oder von SW. nach NO. erfolgt, ist nicht angegeben.

Forstmeister Nikodem Ricken empfiehlt in Nr. 1018 der Oesterr. Forst- und Jagdzeitung Hiebsführung von NO. nach SW., wenn der Wald nicht nur gegen W.-, sondern auch gegen SO.-Stürme zu sichern ist. Daß die Orientierung von NO. nach SW. gegen letztere in der Tat von Nutzen ist, ersehen wir aus einem Aufsatze von Oberförster Augst* in Olbernhau i. S. Er schreibt in demselben: „Das recht zweckmäßig angelegte Schneisennetz trägt die Hauptschuld an den Verheerungen der SO.-Stürme, da es in zahlreichen Abteilungen des südwestlichen Revierteiles die frischen Schlagränder dem Einbruch der SO.-Stürme preisgibt. Während die westlich angrenzende Hochebene ein sehr zweckmäßig von NO. nach SW. orientiertes Einteilungsnetz trägt, verlaufen die Hiebszugsgrenzen = Wirtschaftsstreifen $\frac{8.\ 9,\ 10}{1,\ 2,\ 3}$ usw. dem Gelände entsprechend von O. nach W., $\frac{15.14}{12.13}$, sogar von SO. nach NW. und die Schneisen stehen ungefähr senkrecht dazu, so daß sie überwiegend die Richtung von S. nach N., teilweise sogar mit einer ausgesprochenen Ablenkung in die Richtung von SW.—NO. einhalten." Der SO.-Sturm hat hier infolgedessen überall großen Schaden angerichtet. Die mögliche Vorbeugung streift Augst dann auch, indem er sagt: „Selbst bei einer neuen Einteilung wird man immer wieder in erster Linie das Gelände berücksichtigen und die Wirtschaftsstreifen auf und an die Hänge, die Schneisen aber ins Gefälle legen, einerlei, welche Lagen zu den Himmelsrichtungen sie dabei erhalten. Wo indessen ebenes Gelände in das Einteilungsnetz einbezogen wird, ist die Ablenkung der Schneisen in die Richtung von SO. nach NW. geraten und zwar auch dann, wenn sie dadurch spitzwinklig zu den Wirtschaftsstreifen zu liegen kommen, sofern es nicht angebracht ist, die letzteren ebenfalls und zwar in die Richtung von NO. nach SW. zu drehen. Verschiedene alte Einrichtungswerke, z. B. das eines Teiles der benachbarten Herrschaft Pfaffroda (1859—61), zeigen bereits diese Anordnung der Einteilungslinien und die Reviere sind in der Regel ganz gut damit gefahren." Das Borggreve-Denzin'sche Rezept hat sich also bereits bewährt! Im übrigen meint Augst, daß es bei gegebenem Schneisennetze Sache der Hiebsführung sei, die nötige Rücksicht auf die Sturmgefahr zu nehmen. (S. unten bei II. C. unter Hiebsführung.)

Oberforstrat Thaler-Darmstadt** äußert sich dahin, daß durch die Anlage einer größeren Zahl i. A. senkrecht zur Hauptwindrichtung stehender wetterfester Bestandsränder die Sturmfestigkeit des gesamten Waldkomplexes erheblich gesichert wird. Auch hier weiß man leider nicht genau, in welcher Richtung das Schneisennetz verläuft.

Die Frage, ob eine Aenderung des Einteilungsnetzes aus Rücksicht auf die Sturmgefahr tunlich sei oder nicht, ist praktisch in einigen Fällen bereits dadurch gelöst worden, daß man ein ursprüngliches Schneisennetz,

* S. SO.-Stürme in A. F. u. J. Z. Januar 1902.

** S. A. F. u. J. Z. Januar 1903 in: „Die neuen hessischen Wirtschaftskarten".

welches das betreffende Revier den Sturmwinden preisgab, abänderte. Das Nassauer Revier in Sachsen wurde 1819 mit der Hiebsrichtung gegen W. eingerichtet, 1839 aber entschloß man sich auf Grund der Terraingestaltung zum Hieb gegen S. Als Basis des Schneisennetzes wurde eine in westöstlicher Richtung führende Straße gewählt. Auch das 1841 und 42 angelegte Schneisennetz des Bischofswerdaer Stadtwaldes erfuhr bei der Revision 1853 wesentliche Abänderungen. Es wurde ferner im Oederaner Wald das im Jahre 1822 angelegte Schneisennetz, weil es sich nicht bewährt hatte, 1836 wieder geändert. Ich sehe auch nicht ein, warum schließlich eine Aenderung des Schneisennetzes — ganz oder teilweise — nicht durchgeführt werden soll, wenn man bemerkt, daß das alte immer und immer wieder Veranlassung zu bedeutenden Sturmschäden wird. Sicherer als durch Maßregeln der Hiebsführung, die wir noch kennen lernen werden, wird immerhin durch das Schneisennetz — gewissermaßen das Knochengerüst des Waldes — Windschäden vorgebeugt. Bleibender und ewiger aber wie ein Schneisennetz, das immerhin, und wenn es noch so fein ausgeklügelt ist, Menschenwerk bleibt, sind die durch Berg und Tal bedingten Windstriche. Menschengenerationen, die sich an eine alte Numerierung gewöhnt haben, gehen dahin, andere werden sich in neue einleben und alte, ungültige Linien wachsen in wenig Jahren zu, aber der Sturm bleibt seinen alten Bahnen auch in Jahrtausenden noch treu, denn er muß so gehen: Berg und Tal schreibt ihm seinen Weg vor! Selbstverständlich wird so eine Aenderung eines Schneisennetzes nur erfolgen, wenn es die dringende Notwendigkeit zur Pflicht macht; wenn es sich sozusagen um Sein oder Nichtsein des Waldes handelt.

Wie verschiedenartig dem Walde seine Rüstung gegen die Gewalt und die Heimtücken des Sturmwindes angelegt wird, das zeigt ein Blick auf Wirtschaftskarten von verschiedenen Waldungen. Nicht immer verlaufen die Schneisen senkrecht zu den Horizontalen, die Wirtschaftsstreifen mehr oder weniger parallel zu denselben. Wir finden auch bisweilen das Umgekehrte von der Regel, wie z. B. in einem Teile des der Stadt Zittau in Sachsen gehörigen Waldes von Oybin. Hier ist — zum Schutz gegen den NW. — das Schneisennetz von NW. nach SO. orientiert: ein Wirtschaftsstreifen verläuft senkrecht, die zugehörigen Schneisen horizontal im Gelände. Daß die Schneisen mehr oder weniger schief zu den Horizontalen gehen, den Wirtschaftsstreifen ziemlich spitzwinklig schneiden, kommt öfters vor (im Oybiner Wald in 1—4). Im Reviere Schwann (Württ.), das von SW. nach NO. orientiert ist, ziehen die Schneisen ersetzenden Wege spitzwinklig zu den Abteilungslinien.

Betrachten wir nun — unabhängig von der Orientierung —

b) **das Schneisennetz**

in seiner Kombination mit dem Wegenetze.

Rücker* schreibt: „Im Gebirge bilden feste Wege natürliche Distrikte."

Im Revier Schwann werden (oder wurden**) die Gräben und Fußpfade der projektierten Wege immer auf der vom Wind abgekehrten Seite des Zukunftsweges, also auf der N., NO. und O.-Seite derselben, und soll der Weg einstens ganz in der dem Winde entgegenliegenden Abteilung angelegt werden.

Graner*** „stellt gerade das aus" (d. h. tadelt), daß (im württ. Schwarzwald) in den letzten Jahrzehnten die Wege zur wirtschaftlichen Einteilung in sehr ausgiebiger Weise verwendet worden sind, d. h., daß die Hiebszugslinien in die Straßen gelegt wurden. „Heutzutage" — fügt er hinzu — „müssen wir sehr häufig die Wege verlassen. Im Gebirge sind für den Entwurf des Wegenetzes in erster Linie bautechnische Gründe bedingend. Wir bekommen daher bei der Verwendung der Wege recht ungeschickte Hiebszüge, daher fehlerhafte. Ich bin bestrebt davon abzugehen und die Wege nicht überall und immer als räumliche Einteilungslinien zu verwenden."

Pilz† versteht unter einer vernünftigen Distrikts- (Abteilungs-) Einteilung im Gebirge eine solche, die sich auch auf ein gutes Wegenetz stützt, welches auch in der Ebene Voraussetzung zur Ermöglichung der Isolierung der Wirtschaftsfiguren ist.

Oberförster Augst†† erklärt: „Wenn im Vorstehenden immer nur von Schneisen und nicht von Wegen als Einteilungsnetz die Rede gewesen ist, so ist das absichtlich geschehen. Sicherlich hat ein wohlentwickeltes Wegenetz für die Einteilung seine großen Vorzüge, aber nur in Laubholzrevieren, die vom Sturme wenig zu fürchten haben und überwiegend mit natürlicher Verjüngung arbeiten. Für die Fichtenwirtschaft mit ihren Kahlflächen eignen sich die im Gebirge mit vielen Krümmungen verlaufenden Wege wenig zu Einteilungslinien und insbesondere zur Begrenzung der Hiebszüge."

Für die Aufgabe, die ich mir gesetzt habe, ist in erster Linie von Wichtigkeit zu wissen, wie sich die zur

---

* Rücker, Ueber Verhinderung des Windbruchs i. A. F. u. J. Z. 1848.

** S. Die Wirtschafts-Einrichtung vom Revier Schwann, Wildbad 1880, S. 12.

*** S. Bericht über die Exkursionen des Oesterr. Reichsforstvereins 1900 S. 43.

† S. Die Hiebsfolge im Laubholzhochwald i. A. F. u. J. Z. Oktober 1901.

†† S. SO.-Stürme in A. F. u. J. Z. Januar 1902.

Distriktseinteilung benützten Wege bezüglich Vermehrung und Verminderung der Sturmgefahr verhalten; und da kann nur betont werden, daß sie wie alle Aufhiebe (Loshiebe 2c. s. unten bei Isolierungsmaßregeln) dann Sturmgefahr vermindernd wirken, wenn sie rechtzeitig gebaut werden, d. h. in so jungem Holze verlaufen können, welches noch randständige Traufbäume auszubilden vermag; Sturmgefahr vermehrend aber dann, wenn das nicht mehr der Fall ist. Da nun aber ein Wegebau — sofern er nicht ausschließlich zur Distrikteinteilung dienen soll — selbstredend nicht streckenweise eher, streckenweise später — d. h. nach Abtrieb des älteren Holzes — erfolgen kann, wird er immer bezüglich der Sturmgefahr ein zweischneidiges Schwert sein. Aus diesem Grunde dürfte es sich nicht empfehlen, die Distriktseinteilung zu sehr auf ein Wegenetz zu gründen, bei welchem die Wege ihre tatsächliche Bestimmung zu erfüllen haben und nicht nur als Distrikts- (Abteilungs-) Grenzen dienen sollen. In letzterem Falle genügt ja in altem Holze auch ein Markieren des Pfades am Boden. Auf jeden Fall aber ist die oben beschriebene, im Revier Schwann zur Anwendung gebrachte Vorsichtsmaßregel bei größeren Wegebauplänen beherzigend und der Nachahmung wert.

Ganz besonders aber muß noch auf etwas hingewiesen werden, was von größter Wichtigkeit für die in Rede stehende Frage ist; d. h., daß die alte, so oft bekannte, so oft empfohlene, aber trotzdem eben so oft nicht beachtete Regel befolgt und nicht vergessen wird: Bei allen Kulturen — je nach der Holzart — 3 bis 4 m vom Weg-Grabenrande entfernt wegzubleiben. Nur auf diese Weise können längs der Wege sturmfeste, sturmsichere Wald- und Windmäntel (siehe unten) erzogen werden. Geht man mit der Kultur näher an die Straße oder den Weg heran, so müssen, sobald die Kultur zum Stangenholz herangewachsen ist, alle paar Jahre (bei Straßen oft auf Ansuchen der Wegebauverwaltung), um Wege und Straßen trocken zu halten, sämtliche Randbäume aufgeastet werden. Es kann also nie zur Bildung eines Windmantels kommen. Man fühlt sich — wie Judeich mal geäußert — traurig berührt, wenn man an derart gelichteten Windmänteln oft lange — entlang gehen muß.

Einer gesonderten Betrachtung müssen nunmehr — als zur Einteilung gehörig — unterzogen werden:

c) **Die Wirtschaftsstreifen.**

Cotta* legte die Hauptgestelle in bedeutender Breite — bis 21,5 m an. Er tat dies in der Absicht, die Randstämme zu einer kräftigen Entwickelung zu veranlassen.

* S. Anweisung zur Forsteinrichtung und Abschätzung I. T. 1820.

Burckhardt* gibt ihnen eine Breite von 7—9, Judeich** den Wirtschaftsstreifen in Fichtenwaldungen eine solche von 10—15 m.

Neumeister*** hebt hervor, daß die Wirtschaftsstreifen zur Abgrenzung der Hiebstouren dienen.

Derselbe schreibt vor,† daß die Wirtschaftsstreifen im Hochwaldbetriebe mit längerem Umtriebe eine größere Breite (bis 16 m) bekommen sollen. Er fügt jedoch hinzu, daß es sich nur in so jungen Beständen empfehle, sie in ganzer Breite aufzuhauen, welche noch ordentlich beastete Randbäume bilden können. An den älteren Hölzern genüge es, ihnen die gewöhnliche Schneißenbreite zu geben und sie erst gelegentlich der Wiederverjüngung dieser Bestände auf die ganze Breite zu bringen.

Forstmeister Kautzsch†† in Sulz i. Ober-Elsaß redet, um den Windschäden (speziell in Tannenwaldungen) zu begegnen, der Einführung des Wirtschaftsstreifens im Gegensatz zu Oberforstmeister Carl-Metz, der ihn für entbehrlich hält, wiederholt das Wort. Er hält ihn namentlich längs den Gebirgskämmen für unentbehrlich.

Oberförster Augst††† führt aus, daß auf Olbernhauer Revier die Wirtschaftsstreifen auf die Rücken der Höhenzüge und ungefähr wagrecht an die Hänge, die Schneisen aber ins Gefälle, senkrecht zu den Höhenlinien, gelegt wurden, wobei sich die Schlagführung in der Regel ebenfalls parallel zu den Schneißen bewege. Bei den wechselnden Windungen der Gebirgszüge könne es dann nicht ausbleiben, daß manche Schlagrichtung den gebotenen Rücksichten auf die gefahrdrohenden Windrichtungen nicht recht entspreche. Die Folgen davon könnten, wie der SO.-Sturm vom 20. Nov. 1900 wieder bewiesen, verhängnisvoll sein. Er hält in wuchskräftigen Lagen u. A. Wirtschaftsstreifen von mehr als 9 m Breite für angezeigt.

Oberforstrat Thaler*† erklärt, daß der Aufhieb von Wirtschaftsstreifen (ca. 20 m breit) oder deren Neuanlage bei ausgedehnten Aufforstungen bei den Bestockungsverhältnissen des Landes nur ausnahmsweise in Frage komme.

Für meine Person halte ich, um der Sturmgefahr zu begegnen, den Aufhieb von Wirtschaftsstreifen — und zwar je breiter desto besser — für alle der Sturmgefahr ausgesetzten Holzarten — und dazu rechne ich auch die

* S. Hilfstafeln f. Forsttaxatoren 1873.

** S. Forsteinrichtung 1874.

*** S. Thar. Jahrb. 38. B. 1. H. S. 27 ff.

† S. R. v. Dombrowsky, Enzyklopädie der ges. Forst- und Jagdwissenschaften 1892, Band 7, S. 173.

†† S. 1. in Fw. Zbl. 1893 S. 269 und 270, 2. in A. F. u. J. Z. Oktober 1893.

††† S. A. F. u. J. Z. Januarheft 1902.

*† S. A. F. u. J. Z. Januarheft 1903 in „Die neuen hessischen Wirtschaftskarten".

Tanne — für wünschenswert. Dies, wohlverstanden, wenn lediglich die Sturmgefahr in Berücksichtigung zu ziehen wäre. Dies allein kann aber natürlich nicht maßgebend sein. Es ist selbstredend auch der Umstand mit in Betracht zu ziehen, daß durch den Aufhieb so breiter Gehaue, wie es die Hauptgestelle = Wirtschaftsstreifen sind, dem Waldbesitzer viel Holzbodenfläche verloren geht. Es kommen, wenn die Streifen nach den Burckhardt'schen und Judeich'schen Vorschriften angelegt werden, 1,6 bis 7,2%* der Waldfläche, als der Holzkultur nicht nutzbar zu machen, in Abgang. Dieser Umstand spricht natürlich nicht eben für allgemeine Einführung von Wirtschaftsstreifen. Für besondere Fälle aber, also ausnahmsweise für alle der Sturmgefahr im höchsten Grade exponierten Höhenzüge, Bergrücken und Kämme spreche ich mich trotzdem für Anlage von Wirtschaftsstreifen aus. Die Umfassungswege, die man als Ersatz der Rückenlinien zur Ausscheidung der sogenannten „Kopfdistrikte" neuerdings ja fast ausnahmslos zur Anwendung bringt,** könnten ja immerhin bestehen bleiben. Die Streifen, die ich auf genannten Rücken und Kämmen offen gehalten zu haben wünsche, sollen eben nur den Zweck verfolgen, die beiderseitigen Bestände vor der Sturmgefahr zu schützen, bezw. sie an dieselbe zu gewöhnen, sie würden deshalb richtiger Sturmstreifen oder Sturmbänder als Wirtschaftsstreifen genannt werden. Es ist hierbei wohl zu beachten, daß, wie Denzin*** mit Recht hervorhebt, die Randbäume der Wirtschaftsstreifen eigentlich die Bestände nur vor den nicht aus der gewöhnlichen Richtung kommenden Stürmen schützen sollen! „Erfüllen sie aber diesen Zweck" — sagt Denzin — „so können sie offenbar auch der ihnen nicht zugedachten Aufgabe genügen, die Gewalt des herrschenden Windes zu brechen." Auf exponierten Kämmen, Rücken und Höhenzügen wird aber jeder Sturmwind, er mag wehen, woher er will, gefährlich und der Sturmstreifen wird deshalb seine Aufgabe erfüllen, er mag, der Vorschrift der Rückenlinie folgend, verlaufen, in welcher Richtung er will. Er braucht also für vorliegenden Zweck nicht — wie Oberforstmeister Ney† es fordert — senkrecht auf der (herrschenden) Windrichtung zu stehen.

Ich erkenne eine solche übrigens — also eine „Hauptsturmrichtung" — in Uebereinstimmung mit Oberforstmeister Borggreve†† in dieser Hinsicht nicht an. (Zu vergl. im besonderen Teil unter „Oertliche Ablenkungen ursprünglicher Windrichtungen".)

Wer den Nutzen solcher — ganz holzleer zu belassenden oder ganz weitständig in einer Reihe mit Laubholz zu bepflanzenden — Sturmstreifen nicht einsehen mag, den möchte ich auffordern, sich die Waldbestockung auf dem Vogesengrenzkamm längs der französischen Grenze zwischen Drumont und Felleringer Kopf (zwischen dem Grenzstein 3140—3155) bezüglich ihres Verhaltens gegen den Sturm anzusehen. Dort braust bei mehr als 1200 m Höhe der Ost-, Nordost- und Südostwind mit elementarer Gewalt ungehindert über die weiten Weideflächen der Schmittslochweide heran und wird auf französischer Seite von einer Garde im Sturm erprobter Fichten — also der sturmgefährdetsten Holzart! — erwartet. Fahnenwüchsig, aber nicht fahnenflüchtig, erwartet sie — gewissermaßen Gewehr bei Fuß — immer und immer wieder den Angriff des Sturmes, aber sie läßt sich nicht werfen, obwohl der Sturm über die zerfetzten Leiber aller Fichten schon unzähligemal hinweggerast ist. Wohl ist diese Fichtengarde noch keine alte Garde, sie zählt erst 50 Jahre, aber sie wäre vom Sturm schon längst geworfen und gebrochen, wenn sie nicht im Kampfe mit dem Sturm aufgewachsen, gestählt, groß geworden wäre. Darauf kommt es an! Aber so ein Anblick, der mich immer mit Achtung vor der Kampfeszähigkeit des Waldes gegen den Sturm erfüllt hat, überzeugt mehr als viele Worte von der Nützlichkeit der Anlage von Wirtschaftsstreifen lediglich als Sturmstreifen. Dieselben müßten mindestens 10 m breit sein, wobei aber als wichtigster Punkt zu beachten, daß sie — nach Neumeister'schem Rezept — nur in ganz jungem Holze in voller Breite, sonst aber nur 1 m und erst nach Wiederverjüngung des älteren Holzes auch in ganzer Breite angelegt werden dürften.

Wir haben oben gesehen, daß die Wirtschaftsstreifen zur Abgrenzung der Hiebszüge dienen. Wenden wir uns deshalb nunmehr der Betrachtung dieser zu.

3. Hiebszüge.

a) Auswahl und Anlage der Distriktsgrenzen als Anhiebslinien.

Zunächst müssen wir hier das ganze Schneisennetz (also Wirtschaftsstreifen und Schneisen-Gestelle) nochmals ins Auge fassen.

Oberförster Rücker* verleiht seiner Ansicht folgendermaßen Ausdruck: „In der Ebene Einteilung in Jagen, Gestelle breit." Er empfiehlt Aufhauen der Distriktslinien 2—4 Ruten breit, jedoch nur in und an bis 20jährigem Holz. In älterem Holz muß man

---

* Nach Denzin s. A. F. u. J. Z. 1880 4. Heft.

** Zu vergl. Ney in Z. f. F. u. J. Oktober 1892 S. 642 ff. und Kautzsch in A. F. u. J. Z. Oktober 1893 „Die Tannenwirtschaftsregeln für Elſ.-Lothr. betr."

*** S. A. F. u. J. Z. 1880 IV. Heft.

† S. Z. f. F. u. J. Oktober 1892.

†† S. Borggreve, Die Forstabschätzung, Berlin 1888.

* S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff.

die Zeit des Abtriebes abwarten und dann die vorher abgesteckten Distriktslinien nicht wieder anbauen. Also hier (1845) schon diese voraussehende Maßregel. (Zu vergleichen bei Loshieb unter 4.)

Oberforstrat Dorrer* verteidigt gegenüber Danckelmann die Bestimmung des württ. Forsteinrichtungsverfahrens, daß in Stangenhölzern, mittelalten Beständen und Althölzern bei künstlichen Teilungslinien der Aufhieb derselben in normaler Breite erst beim Hieb der betreffenden Bestände erfolgen soll und bis dahin bloß Visierlinien als genügend anzusehen seien. Danckelmann war dies Verfahren nicht zweckmäßig erschienen. Dorrer fügt erklärend hinzu, die Instruktion ginge davon aus, daß breitere Durchhiebe in Stangenhölzern rc. und überhaupt in solchen Beständen, welche an den Aufhiebslinien keine windständigen Traufbäume mehr zu bilden vermögen, ohne Not nicht vorgenommen werden sollten.

Judeich** erblickt in Durchführung und Erhaltung einer geeigneten Waldeinteilung das beste und einzige Mittel auch gegen Sturmschäden. Bereits früher*** erklärt er bestimmt: Ohne Schneißennetz würde die normale Hiebsfolge absolut unerreichbar bleiben.

Oberforstmeister Pilz† hebt wiederholt die Sicherung hervor, welche dem Walde durch ein zweckmäßiges Einteilungsnetz, durch eine gute Distriktseinteilung gewährleistet wird.

Was nun die Schaffung guter Anhiebslinien durch Auswahl oder Anlage zweckentsprechender Distriktgrenzen speziell anbelangt, so werden nach

Oberförster Rücker†† solche im Gebirge durch Täler, Senkungen, Waldbäche, Schluchten rc. gebildet.

Nach den elsaß-lothringischen Wirtschaftsregeln††† sollen die Anhiebslinien der Hiebszüge, also ihre Grenzen in Talmulden und breite lange Zeit bestehende Wege, die die vorherrschende Windrichtung senkrecht kreuzen, gelegt werden: „Fehlt es an solchen Stellen, so sind die Grenzen dieser Hiebszüge so zu legen, daß sie an der dem Winde zugewendeten Seite der geschlossensten Bestandesteile verlaufen.“ Die Grenzen der Hiebszüge sollen stets so gewählt werden, daß die durch die Räumungen im vorliegenden Teile auf der Windseite freizustellenden Bestände durch ihre Lage möglichst geschützt sind.

Oberforstmeister Carl* erblickt in dem Umstande, daß bei dem NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 in den zahlreichen Mulden und Einsenkungen die Bestände jeder Art unverletzt blieben, einen deutlichen Fingerzeig für die Notwendigkeit, in selbige die Anhiebe und somit die Distriktsgrenzen zu legen; während Oberforstmeister Ney** aus dem gleichen Grunde die Rückenlinien bei der Waldeinteilung nur im Notfalle verwendet zu haben wünscht.

Oberforstmeister Pilz erklärt die Anhiebslinien wiederholt*** für von großer Wichtigkeit; aus demselben Grunde auch eine vernünftige Distrikts-(Abteilungs-)Einteilung, die sich möglichst auf zu Anhiebslinien taugliche Terrainlinien stütze. Es empfiehlt sich nach ihm niemals, Distriktslinien auf exponierte Terrainlinien, wie scharfe Rücken und Kämme zu legen. „Am sichersten liegen dieselben in Tälern oder tief eingeschnittenen Schluchten“. Namentlich handelte es sich nach Pilz um die Querseiten, also um die im Gebirge gewöhnlich im Gefälle verlaufenden Linien (Schneißen), da die Längsseiten, wenn immer tunlich, durch Wege gebildet werden sollen.

Mit der Frage, ob Quer (Schmal)- oder Längs-(Breit)seite der Sturmrichtung zuzukehren ist, werden wir uns sofort beschäftigen; vorher nur noch eine Bemerkung bezüglich Wahl der Anhiebslinien, bezw. Anlage der Distriktsgrenzen. Jedenfalls kann nicht bestritten werden, daß der NO.-Sturm vom $\frac{31.\ I.}{1.\ II.}$ 1902 den Nimbus der Sicherheit vor dem Sturme, mit welchem von jeher die Tallinien, Schluchten und Mulden, Einsenkungen und Einsattelungen umgeben waren, arg mitgenommen hat. Gerade in diesen, bisher als besonders geschützt geltenden Lagen, finden sich die bei weitem stärksten Schäden, während andernteils — oft mit wunderbarer Genauigkeit — der Sturm sich scharf an den Grenzen der Kamm- und Rückenlinien gehalten, die Plateaux verschont hat.†

Von vielen Beispielen will ich nur zwei, besonders in die Augen springende, anführen: In Distrikt 10b und 11 des Dossenheimer, 23 und 24 des Ernolsheimer Gemeindewaldes hiesiger Oberförsterei lief der Sturm den — genau in seiner Richtung (NO.—SW.) verlaufenden — Rücken hinauf, auf diesem Wege in

---

* S. Z. f. F. u. J. 1880 S. 699.

** S. Bericht über die Vers. d. Forstmänner in Stettin 1892.

*** S. Thar. Jahrb. 29. B. (1879) 2. Heft in „Geschichtliche Betrachtungen über Fachwerksmethoden“.

† Forstl. Blätter Juniheft 1882.

†† S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff.

††† S. Wirtschaftsregeln für die mit Tannen bestockten rc. Waldungen 1892 S. 19.

* S. Danckelm. Z. f. F. u. J. 1893 Augustheft.

** S. Danckelm. Z. f. F. u. J. 1892 Oktoberheft.

*** S. Bericht über den els.-lothr. Forstverein in Colmar 1899 und A. F. u. J. Z. Oktober 1901: Die Hiebsfolge im Laubholzhochwald, und Forstliche Blätter 1882: Zur Altersklassenzerreißung.

† Zu vergl. im besonderen Teil der Arbeit bei „Ueberfallwind“ und bei Oberförster Eifert in „Forstliche Sturmstudien im Mittelgebirge“, Darmstadt, G. Otto's Hofbuchdruckerei, 1903, Seite 29 ff. unter „Aufsteigender Sturm“.

den Tannenaltholzbeständen durch Massenwurf große Löcher reißend; an dem das Plateau abtrennenden, die Grenze zwischen dem Distrikt 24 und 25 des Ernolsheimer Waldes bildenden Wege Halt machend, jenseits desselben kaum einen Stamm werfend. S. Figur 7. Genau dasselbe war in Distrikt 11 und 12 der Fall — auch hier war auf dem Kopf selbst, also auf dem Plateau, kein Schaden mehr zu verzeichnen. In 1 Steinburger Wald hat der Sturm von unten — der Grenze her — eine ca. 1 ha große Tannenaltholzfläche vollständig kahl geworfen, an den Felsen hat er aber wieder Halt gemacht.

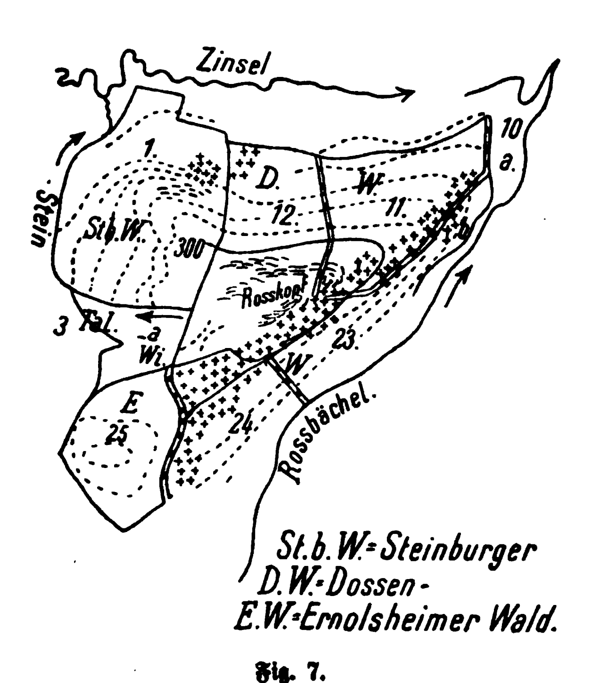


Fig. 7.

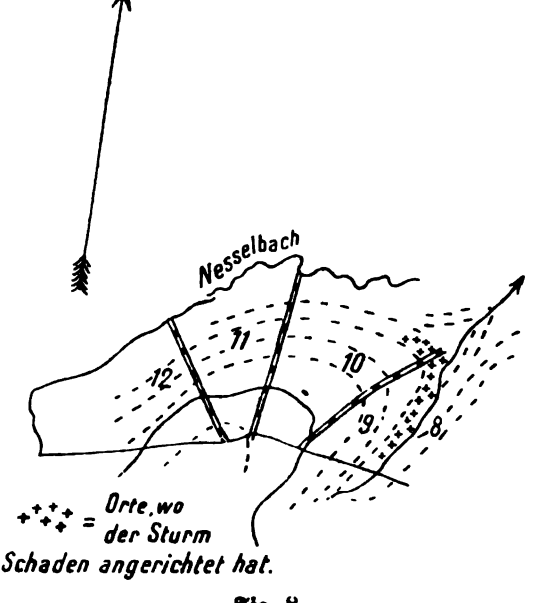


Fig. 8.

Im zweiten Fall (s. Fig. 8) hat der Sturm im Dettweiler Gemeindewalde in Distrikt 9, in der schluchtartigen Mulde an 8, von unten her gepackt und dort den meisten und fast ausschließlichen Schaden angerichtet, am Rücken in 9 und 10 nach oben zu nur ganz vereinzelt Tannen gebrochen, unten aber durch Massenwurf eine Fläche ganz kahl gelegt. Wäre im ersten Beispiel 10a auch Tannenalt- und nicht mittelaltriges Eichen-Holz gewesen, so würde vermutlich auch hier der Sturm an der Talsohle gepackt haben. Die Unangreifbarkeit der bisher als absolut sicher geltenden Angriffslinien, die in Mulden verlaufen, ist hierdurch hinfällig geworden und anderenteils der Beweis erbracht, daß in bestimmter Weise (d. h. als Fall- oder ansteigende Winde)* wirkende Stürme gerade exponierte Höhen nicht gefährden, die sonst allgemein, d. h. bei in mehr horizontaler Richtung schaffenden Stürmen mehr zu leiden haben. Als Beweis dafür führe ich hier noch die von Eberts vom NNW.-Sturm am 21. Oktober 1880 mitgeteilte Beobachtung an,** „daß der größte Schaden dort eintrat, wo der Wind, in Schluchten und Einsenkungen zusammengepreßt, seine größte Kraft konzentrierte, dort aber mitten in den Beständen in gleicher Weise wie an den Rändern schadete. Die höchsten, am meisten exponierten Punkte blieben auffallenderweise meist vom Sturm verschont." Aber muß nicht auch noch ferner zugegeben werden, daß gerade die Bestände in den Talsohlen, Mulden 2c. an und für sich stets als weniger sturmfest zu gelten haben, weil ihnen nur selten Gelegenheit geboten wird, ihre unterirdischen Stammglieder im Kampfe mit den wild wütenden Winden zu stählen, dieselben von Jahr zu Jahr widerstandsfähiger zu gestalten, während diese Gelegenheit den Höhenbeständen in reichem Maße zu Teil wird? Aus diesem Grunde sollte man Distriktslinien auf Rücken nicht unbedingt verwerfen, wenigstens dann nicht, wenn die angrenzenden Bestände sich von Jugend auf an den Kampf mit den Stürmen gewöhnen können. In altem oder auch nur mittelaltem Holze auf Rücken oder Bergkämmen Distriktslinien zu öffnen, wäre allerdings mehr als leichtsinnig. Daß die Rückenlinien so sehr in Verruf gekommen sind, hat seinen Grund hauptsächlich darin, daß sie zur Unzeit und in voller Breite aufgehauen wurden.

* Zu vergl. im besonderen Teil der Arbeit bei „Ueberfallwind" und bei Oberförster Eifert in „Forstliche Sturmstudien im Mittelgebirge", Darmstadt, G. Otto's Hofbuchdruckerei, 1908, Seite 29 ff. unter „Aufsteigender Sturm".

** S. A. F. u. J. Z. N. F. 57. Jahrg. September 1881 S. 252.

Doch nun zur Beantwortung der Frage

b) **Breit- (Lang-) oder Schmal-(Quer-)Seite,**

d. h. welche dieser Distrikts- oder Abteilungsseiten ist der Sturmrichtung entgegenzustellen? Ueber diesen Punkt ist in der forstlichen Literatur öfters gestritten worden. Orientieren wir uns deshalb vorerst etwas in derselben.

Braun* sagt: „Denn immer soll die schmale Seite der Einteilungsrechtecke der herrschenden Windrichtung zugekehrt sein, damit die schädlichen Einwirkungen der Winde möglichst gemindert werden."

In „Die Forstlichen Verhältnisse Württembergs" Stuttgart 1880, Seite 201 lesen wir, „daß man die einzelnen Abteilungen in die Hiebszüge so einfügt, daß die Breitseite der herrschenden Windrichtung entgegengekehrt ist". Demgemäß hatten die Besucher der Wildbader Forstversammlung (1880) Gelegenheit, zu sehen, wie der Panzer des Einteilungsnetzes dem Reviere Schwann in dieser Weise aufgelegt war.

Pilz** (Juni 1882) erklärt, daß die Rücksicht auf den Holztransport auch dazu führe, die Längsseiten (der Distrikte) horizontal (mathematisch gedacht) zu legen, wodurch im Gebirge in der Regel die kurze (schmale) Seite nach der Windrichtung zu liegen kommt, da diese fast überall parallel den Hängen verläuft.

Neumeister (1883) führt demgegenüber aus,*** daß man in Sachsen gerade die entgegengesetzte Ansicht habe, d. h. die breite Seite des Distriktes der Richtung zukehre, von welcher ihm die größte Gefahr drohe.

Aus den Ausführungen des Regierungsassessors Braza auf der Casseler Forstversammlung 1890 geht hervor, daß in Bayern die breitere Seite der Abteilungen der Windseite zu gelegen ist.

Man ersieht hieraus, daß die Ansichten darüber, ob die breite oder schmale Seite der Einteilungsfiguren dem Winde zugekehrt sein soll, geteilte sind. Vom Standpunkte dieser Arbeit muß — glaube ich — betont werden, daß es zweckmäßiger ist, die breite Seite der Distrikte Windseite sein zu lassen, weil auf diese Weise ein größerer Teil des Waldes sturmständig, also sturmfest, wird. Anderenteils kann nicht geleugnet werden, daß auch die Pilz'sche Ansicht nicht ganz zu verwerfen ist, wonach „der Wind bei einer Horizontallagerung der Distrikte eine kürzere Angriffsfront vorfindet und deshalb ohne Zweifel weniger schädlich sein wird, als wenn die längere Seite des gleich großen Komplexes ihm zugekehrt ist." Es hängt eben davon ab, auf was mehr Gewicht gelegt wird, auf die Gefahr oder auf das „sturmständig-werden". Im Gebirge bedingt allerdings — namentlich wenn die Einteilung sich stark an das Wegenetz anlehnt — die Geländebildung oft, ja meist, daß die Schmalseite der Distrikte der Windseite zugekehrt sein muß. Nicht immer übrigens läuft der Windstrich parallel den Hängen, sondern öfters auch bergauf, wenn die Hauptwindrichtung von gegenüberliegenden Höhen und Hängen zurückgeworfen wird. Dies gilt namentlich für die mittleren Partien der Hänge. Als ein Beispiel dafür führe ich die Hänge des in der Richtung von NNO.—SSW. verlaufenden Maibächeltales im Staatswalde Zellerhof, Oberförsterei Buchsweiler, an, wo ich — wie oft — bei vorherrschendem starkem W.- und SW.-Wind festgestellt habe, daß hier der Wind stets aus nordöstlicher bezw. südöstlicher Richtung, also bergan, weht. S. Anlage II. Zu vergl. im b. T.* unter „Oertliche Ablenkung ursprünglicher Windrichtungen." Demgemäß sind hier die Stämme bei dem orkanartigen Südweststurm vom 30. Juni 1897 (s. Nr. 45 der Anlage I), namentlich in der Nähe von Runzen auch aus nordöstlicher Richtung gefallen.

Nun noch einige Worte über

c) **die Größe der Distrikte (und Abteilungen),**

ehe wir der Frage der Hiebszüge näher treten.

Rücker in seinem oft schon angezogenen Aufsatz sagt,** daß seine natürlichen Distrikte, d. h. die durch Bäche, Täler ꝛc. begrenzten, nicht unter 150 und nicht über 300 Morgen groß sein sollen, das wäre 37—75 ha. Ueber die Größe der künstlichen Distrikte, d. h. der durch ein Schneisennetz zu bildenden, spricht er sich nicht aus.

Loren*** äußert sich diesbezüglich also: „Eine Vergrößerung der Umfangslinien soll gerade der Sturmgefahr gegenüber nicht zweckmäßig sein." Das ist richtig.

Oberforstmeister Pilz† führt aus: „Diese Erwägung (je größer die Lichtschlagfläche, desto größer die Macht des Windes) führt nicht allein zur Vermeidung zu großer Distrikte, sondern auch dazu, Nachbarbestände möglichst nicht gleichzeitig in Verjüngung zu stellen." Pilz redet hier den „selbständigen" Distrikten das Wort, von denen Neumeister†† behauptet, daß sie nichts weiter als Hiebszüge, und bezüglich derer Judeich††† sagt, daß sie grundsätzlich nicht leicht von den sächsischen Hiebszügen zu unterscheiden seien. Ich halte auch dafür, daß, um den Wald möglichst

* S. Forstliche Grundeinteilung, Darmstadt 1871, S. 11.
** S. Forstl. Blätter Juniheft 1882.
*** S. Thar. Jahrb. 33. B. 3. H. in Hiebszugs- oder Bestandeswirtschaft beim Tannen- und Buchenbetrieb.

* b. T. = Besonderer Teil.
** S. A. F. u. J. Z. 1848.
*** S. Bericht der Vers. D. Fm. zu Stettin 1892.
† S. A. F. u. J. Z. 1903. Die Hiebsfolge im Buchenhochwald.
†† S. Thar. Jahrb. 33. B. 1883 1. H.
††† S. Thar. Jahrb. 33. B. 1883 3. H.

gegen Sturm zu sichern, die Distrikte nicht zu groß sein dürfen; mit anderen Worten ausgedrückt: möglichst viel selbständige, von ihrer Umgebung unabhängige Waldorte zu schaffen, das muß die Losung sein.

Doch nun zu der wichtigen Frage der Hiebszüge speziell; wichtig vor allem deswegen, weil* „die Erfahrung lehrt, daß alle Stürme stets dort die größten Verheerungen angerichtet haben, wo ausgedehnte Komplexe von Althölzern in ununterbrochenem Zusammenhange liegen", durch die einzelnen Hiebszüge dieser Zusammenhang aber unterbrochen wird.

d) **Hiebszüge und Periodentouren als solche.**

α. Ueberhaupt.

Judeich** sagt in seiner Forsteinrichtung: „Jede größere Betriebsklasse muß, um der Wirtschaft die nötige Elastizität, dem Hiebe die nötige Ordnung und Beweglichkeit zu geben, noch weiter in kleinere Hiebszüge eingeteilt werden. In dieser Einteilung der Betriebsklassen in Hiebszüge suchen wir den hauptsächlichsten Schwerpunkt der Waldeinteilung oder Forsteinrichtung im engeren Sinne. Diese kleinen Hiebszüge von etwa 40 bis 80 ha bilden die Grundlage der feinen Zukunftswirtschaft mit freier Bewegung, indem durch sie allein die Waldwirtschaft in eine Bestandeswirtschaft verwandelt werden kann" Von letzterer wird im Anschluß an die Hiebszugsfrage noch besonders gehandelt werden.

Ein bayerischer Oberförster,*** der sich offenbar von den Hiebszügen eine falsche Vorstellung macht, da er immer unterstellt, daß deren nicht mehr als 2 oder 3 in einem Walde eingerichtet werden könnten, tadelt dieselben, weil sie in dem Bestreben, zu vermeiden, die Bestände nach den gefährdeten Himmelsrichtungen freizustellen, zu weit gingen.

Pilz† hält die Hiebszüge für Tannen- und Buchenwaldungen nicht geboten, sondern will dort distriktsweise oder im Femelschlagbetrieb mit langer Verjüngungsdauer verjüngen.

Forstingenieur Neumeister†† wendet sich gegen diese Auffassungen. Er führt dann aus, daß die Hiebszüge an die Stelle der alten Periodentouren getreten, aber wesentlich kleiner als diese sind. Er unterscheidet bleibende und vorübergehende Hiebszüge; die bleibenden werden durch das Schneisennetz, die vorübergehenden durch die Bestandesgruppierung bedingt. Hiebszug ist nach ihm* jede innerhalb einer Betriebsklasse räumlich abgegrenzte Schlagpartie, die eine gewisse Selbständigkeit besitzt.

Der k. b. Regierungsassessor Braza** scheint die Judeich-Neumeister'sche Auffassung über die Hiebszüge zu haben, indem er sagt: „Die Beweglichkeit wird vermittelt durch entsprechende Sicherung der Bestände gegen Windschaden durch Formierung spezieller Hiebszüge innerhalb des Bestandes, wenn dieser räumlich sehr ausgedehnt ist. Lassen sich solche „speziellen" Hiebszüge nicht durch natürliche Trennungslinien bilden, so geschieht es durch Einlegen von Loshieben."

Professor Lorey*** hält die Bildung möglichst sturmsicherer Hiebszüge für außerordentlich wichtig.

Judeich† erachtet als bestes und einziges Mittel gegen Sturmgefahren die Durchführung und Erhaltung einer geeigneten Waldeinteilung mit kleinen Hiebszügen.

Nach Oberförster Kautzsch†† dürfen (bei Tanne!) der Bildung von Hiebszügen nur geringe Opfer gebracht werden.

Die elsaß-lothringischen Wirtschaftsregeln für Tanne schreiben vor:††† Ist die bereits gelichtete Fläche oder diejenige des daran anschließenden haubaren Holzes so groß, daß bei der gewöhnlichen Art der Fortsetzung der Verjüngung große Zuwachsverluste zu befürchten sind, so ist dieselbe für die Zeit des Verjüngungsbetriebs in zwei oder mehrere Hiebszüge von einer die zulässige Schlagbreite in der Regel nicht überschreitenden Länge zu teilen. Als Maximum der letzteren wird bei mittlerer Windgefahr 400 m angegeben.

Oberförster Kautzsch in Sulz, Ober-Elsaß, macht in Besprechung der els.-lothr. Tannenwirtschaftsregeln Vorschläge,*† um den Weg zu zeigen, auf welche Weise mit der Zeit vorübergehende Hiebszüge entstehen würden, durch welche Windschäden möglichst zu begegnen sei. Von diesen vorübergehenden Hiebszügen würde selten einer mehr als 3 Altersklassen enthalten.

In einem weiteren Artikel geht Kautzsch ins Gericht mit den Tannen-Wirtschaftsregeln für Elsaß-

---

* S. Judeich: im Bericht über die Vers. D. Fm. in Stettin 1892 S. 143.

** S. Die Forsteinrichtung, Dresden 1874, S. 224 u. 225.

*** S. A. F. u. J. Z. 51. Jahrg. 1875 S. 218 ff.

† S. Forstl. Blätter Juni 1882.

†† S. Thar. Jahrb. 33. B. (83) 1. H. S. 25.

* S. R. v. Dombrowsky, Enzyklopädie der ges. Forstwissenschaft 1890 Bd. V S. 65.

** S. Bericht über die Versammlung Deutscher Forstmänner zu Cassel 1890 S. 24.

*** S. Bericht über die Versammlung Deutscher Forstmänner zu Stettin 1892.

† Wie vorstehend.

†† S. A. F. u. J. Z. Maiheft 1892: Verhältnis zwischen Weißtannenverjüngung im Ober-Elsaß und Forsteinrichtung.

††† S. Wirtschaftsregeln für die mit Tannen bestockten 2c. Waldungen 1892.

*† S. F. Cbl. 1893 S. 269 und 270.

Lothringen, indem er sagt:* „Hat man weit ausgedehnte hiebs- und überhiebsreife Orte, so muß man sich vor dem Irrtum bewahren, in einem solchen Falle sei ein Stück Karte, auf das nebeneinander 3 oder 4 römische Ziffern geschrieben sind, ein Hiebszug. Der Hiebszug wird nicht auf der Karte gemacht. Hat man lange Hänge mit überhiebsreifen Orten, so ist nichts weiter zu tun, als dieselben so bald als irgend möglich zu verjüngen und es späteren Forsteinrichtern zu überlassen, in den zu erwartenden jungen Orten s. Zt. den Beginn der Hiebszüge durch Loshiebe und Umhauungen einleiten zu lassen."

Forstmeister Mencke** in Wasselnheim erklärt sich nicht mit vollständiger Verwerfung der Hiebsfolge (bei Tanne) einverstanden. Er möchte, obwohl auch er von der künstlich aufgebauten Windtheorie der elsaß-lothringischen Wirtschaftsregeln nicht viel hielte, doch ohne irgend welche Schlagordnung nicht wirtschaften.

Pilz versucht*** auch eine Definition des Begriffes „Hiebszug".

Ihm gefällt die Graner'sche Definition: „Der Hiebszug ist eine zu regelmäßiger Schlagordnung verbundene, in sich zusammenhängende Gruppe von Beständen," die jedoch nur für bleibende Hiebszüge zutreffend sei. Der Hiebszug der elsaß-lothringischen Wirtschaftsregeln aber ist vorübergehend. Er gibt deshalb für Hiebszug folgende Begriffsbestimmung: „Der Hiebszug ist ein Waldteil mit selbständiger, von der Umgebung unabhängiger Schlagordnung." Der vorübergehende Hiebszug ist bedingt durch zeitliche Beschaffenheit und Lagerung der Bestände. Für ihn gilt: Die Länge muß größer sein als die zulässige Schlagbreite. Er empfiehlt sodann — wie er hervorhebt in Uebereinstimmung mit seinen reichsländischen Kollegen und in nahezu vollständiger Uebereinstimmung der elsaß-lothringischen Tannenwirtschaftsregeln — für die in hohem Maße der Windgefahr ausgesetzten Tannen-Ueberaltbestände der Vogesen die Einrichtung kleiner Hiebszüge. Für Buchenhochwaldungen erscheint ihm eine Einteilung in Hiebszüge in der Regel nicht notwendig; erst recht aber erkennt er nicht die Notwendigkeit der Bildung von langen Periodentouren an.†

Oberförster Augst weist darauf hin,†† daß der Schaden, den der SO.-Sturm vom 21. November 1900 auf Olbernhauer Revier angerichtet hat, nicht so groß sein würde, wenn eines der Ziele des sächsischen Forsteinrichtungsverfahrens, die Bildung möglichst vieler und kurzer Hiebszüge, nicht nahezu vollständig erreicht wäre.

Oberforstrat Thaler* führt aus: „Hiebszüge werden dadurch gebildet, daß aneinandergrenzende Teile des Wirtschaftsganzen zu einer gesonderten Ordnung der Hiebsfolge zusammengefaßt werden."

β. Große oder kleine, kurze oder lange Hiebszüge und Bestandeswirtschaft.

Wir haben bereits oben gesehen, daß Judeich in seiner Forsteinrichtung sagt: „Die kleinen Hiebszüge von etwa 40—80 ha bilden die Grundlage der feinen Zukunftswirtschaft mit freier Bewegung."

Im Revier Schwann** hat man in den 30er bis 60er Jahren den Tannen und gemischten Beständen allzu große Widerstandskraft zugetraut und auf großen zusammenhängenden Flächen Bestände in Schlag gestellt und dabei auf den Schutz der östlich oder nordöstlich angrenzenden geschlossenen Bestände zu wenig Rücksicht genommen. Diese Schläge wurden 1865, 1868 und 1870 geworfen und dabei mehrfach auch die rückliegenden Bestände noch angegriffen. Die neue Forsteinrichtung hat deshalb Hiebsfolge gegen die Windrichtung zur Vorschrift gemacht, um diesen gefährlichen Aufhieben zu begegnen und Beschränkung der Schläge auf kleinere Flächen angeordnet.

Pilz*** glaubte zu dem Schlusse kommen zu müssen, daß die Bestandeswirtschaft die geringsten Nachteile bei Herstellung der wirtschaftlichen Ordnung im Gefolge habe. Auch für die benachbarten Bestände bringe eine derartige Hiebsführung (distriktsweise oder im Femelschlagbetriebe mit langer Verjüngungsdauer) keine Gefahren. Die Neumeister'schen Hiebszüge — führt er weiter aus — werden selbst bei der viel gefährlicheren Fichtenwirtschaft oft nicht viel größer als die Distrikte. Er hebt dann hervor, daß die von ihm geschilderte Hiebsführung augenscheinlich etwas anderes ist als eine gesonderte Wirtschaftsführung in Hiebszügen. Es ist in der Tat eine vollständig gesonderte Bestandeswirtschaft in Distrikten. Judeich will — wie wir oben sahen — nicht zugeben, daß ein grundsätzlicher Unterschied zwischen den Pilz'schen Distrikten und den sächsischen Hiebszügen bestehe.

Neumeister macht im Gegensatz zu Pilz folgende Ansichten geltend.† „Die von Pilz für Tanne und Buche empfohlene Betriebsweise ist in der Tat nichts anderes

* S. A. F. u. J. Z. Oktober 1893 in „Die Tannenwirtschaftsregeln für Elsaß-Lothringen."

** S. A. F. u. J. Z. 1897.

*** S. Bericht über die Vers. d. els.-lothr. Forstvereins in Colmar 1899 S. 29.

† S. A. F. u. J. Z. Oktober 1901 in „Die Hiebsfolge im Laubholzhochwald".

†† S. A. F. u. J. Z. Januar 1902 in „SO.-Stürme".

* S. A. F. u. J. Z. Januar 1903 in „Die neuen hessischen Wirtschaftskarten".

** S. Exkursionsführer z. IX. Vers. Deutscher Forstmänner zu Wildbad 1880 S. 45 und 46.

*** S. Forstl. Blätter Juni 1882.

† S. Thar. Jahrb. 33. B. (83) 1. H.

als gesonderte Wirtschaft in Hiebszügen." (Pilz hatte gesagt: Für den Buchen- und Tannengebirgswald dürften diese Hiebszüge weniger Bedeutung haben: „Hier halte ich die Bestandeswirtschaft oder Bestandesgruppenwirtschaft im eigentlichsten Sinne für das ideale Ziel des Betriebs".) Es wird sich — sagt Neumeister — mithin nach seiner (Pilzens) Ansicht um eine abgesonderte Wirtschaft auf Flächen zwischen 10 und 30 ha Größe handeln und es muß dabei — wie auch geschehen — besonderer Wert auf die Isolierung dieser Flächen durch entsprechende bekannte Maßregeln gelegt werden. Auch die Bestandeswirtschaft muß nach Neumeister durch eine im Großen bestimmt festgesetzte Hiebsfolge, durch einen Hiebszugsplan, geregelt werden. Die Größe der (sächs.) Hiebszüge wird nach Neumeister in der Hauptsache zwischen 40 und 80 ha schwanken.

Der K. S. Oberförster Pöpel hält* auch in Bezug auf Windgefahr kürzere Hiebszüge für besser als lange mit sehr großen gleichaltrigen Komplexen. Er weist in dieser Beziehung (in einer Polemik gegen Borggreve) auf den Vorteil hin, den man hat, indem man einen langen Hiebszug in mehrere kürzere teilt, weil die Arbeitsmenge des Sturmes dadurch verringert wird, daß er nun, anstatt 1 mal, 4 mal durch Randbäume aufgehalten wird. Dieser Vorteil wird — nach Pöpel — wenigstens zum Teil auch noch bestehen bleiben, wenn der Wind nicht senkrecht, sondern schief auf die Bestandswand stößt. Will man dem entgegenhalten, daß der Sturm an allen 4 Hiebszügen zugleich zu brechen anfängt, so muß man doch bedenken, daß derselbe ohne Zweifel mit geringerer Gewalt** (?) antrifft, so lange die vorliegende Wand alten Holzes noch nicht geworfen worden ist. Einen Nachteil gegenüber dem Hiebszug im Ganzen kann Pöpel aber nicht erblicken, selbst wenn der Wind von Süd oder Nord käme.

Der kaiserliche Oberförster Kautzsch,*** gegen das Fachwerk losziehend, meint, dasselbe bilde zur Anbahnung einer geordneten Hiebsfolge sehr lange Hiebszüge. Der Hiebszug tue aber nur seine Schuldigkeit, wenn er kurz ist, denn in langen Hiebszügen könne der Wind nach Herzenslust wüten, zumal es bei uns an Wirtschaftsstreifen fehle. Kautzsch sagt dann: „Der kurze Hiebszug läßt sich ja allerdings nur durch Kahlschlagwirtschaft herstellen.† Aber das Fachwerk soll nicht sagen, daß, da es kurze Hiebszüge aus örtlichen und anderen Gründen nicht bilden kann, sein Streben nach langen Hiebszügen ein wertvolles sei."

Die elsaß-lothringischen Tannen-Wirtschaftsregeln geben* eine genaue Vorschrift, welche Länge ein Hiebszug nicht überschreiten darf. „Die Länge eines Hiebszugs soll, in der Richtung des Windes gemessen, diejenige Größe nicht überschreiten, welche sich ergibt, wenn man die nach Maßgabe der Lage des Bodens und der Baumlage sich ergebende zulässige Schlagbreite mit dem Quotienten der zulässigen Verjüngungsdauer der Einzelfläche in die Umtriebszeit multipliziert. Es wird dann für eine zulässige Schlagbreite von 300 m eine Hiebszugslänge (in der Richtung des Windes) von 2400 m, bei einer zulässigen Schlagbreite von nur 200 m eine solche von 960 m herausgerechnet. Es dürfen in letzterem Falle nur 2 aneinanderschließende Distrikte im Laufe der Umtriebszeit durch Vorverjüngung verjüngt, bezw. müssen neue Angriffsfronten hergestellt werden.

Oberforstmeister Carl will durch kurze Hiebszüge die Mißstände — wozu auch Sturmgefahr zählt — verhüten,** welche durch Aneinanderreihung zu großer zusammenhängender Altholzbestände bedingt werden.

Oberforstmeister Ney erblickt*** in dem Umstand, daß der Schaden beim NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 überall da am größten war, wo sich der Verjüngungsbetrieb auf großen zusammenhängenden Flächen bewegte, einen Beweis mehr für die Notwendigkeit der Bildung kurzer Hiebszüge.

Professor Lorey meint,† daß nur die Einleitung einer ausgeprägten Bestandeswirtschaft frei mache von der Nötigung, einen bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit zum Hiebe bringen zu müssen.

Nach Oberförster Kautzsch†† in Sulz im Ober-Elsaß spottet bei der Tanne die Zähigkeit, mit welcher die Natur die von ihr einmal begonnene Verjüngung weiter führt, jedes Versuches, eine Hiebsfolge herzustellen; eine Hiebsfolge, welche, wie die elsaß-lothringischen Wirtschaftsregeln wollen, von vornherein gekünstelt, schematisch, für einen längeren Zeitraum hinaus und für ganze Hiebszüge fix und fertig und noch dazu so aufgestellt wäre, daß jeder Hiebszug nach seiner erhofften Herstellung alle Altersklassen enthielte.

In einem weiteren, sich direkt mit den elsaß-lothringischen Tannenwirtschaftsregeln befassenden Artikel läßt Kautzsch sich folgendermaßen bezüglich des Hiebs-

* S. F. Zbl. H. 12 1882 in: „Die Altersklassenzerreißung bei unseren Betriebsregulierungen."

** Nein, aber er findet jeweils mehr Widerstand. (Anm. d. Verf.)

*** S. A. F. u. J. Z. Maiheft 1892 in: Verhältnis zwischen Weißtannen-Verjüngung im Ober-Elsaß und Forsteinrichtung.

† Vielleicht für Tanne zutreffend, aber ob überhaupt? Es kommt eben darauf an, was man unter Hiebszug versteht. Der Verf.

* S. Wirtschaftsregeln für die mit Tannen bestockten zc. Waldungen 1892 S. 17.

** S. A. F. u. J. Z. 1893 Augustheft.

*** S. A. F. u. J. Z. 1892 Oktober S. 642 ff.

† S. Bericht über die XXI. Vers. (1892) D. Forstm. zu Stettin.

†† S. F. Cbl. 1893 S. 269 und 270.

zuges aus*: „Folgt der Hiebszug. Was heißt ein kürzerer Hiebszug?“ (Oberforstmeister Carl hatte gesagt: Die Tannenregeln wollen kürzere Hiebszüge schaffen, welche man im Laufe eines Umtriebes ohne Vergewaltigung — in der Hauptsache wenigstens — natürlich verjüngen kann.) Einen Hiebszug von 960 m — wie ihn die Wirtschaftsregeln herausrechnen — läßt sich Kautzsch allenfalls noch gefallen, „aber“, sagt er, „ein Hiebszug von 2,4 km Länge ist für den Nadelholzwald kein „kürzerer“. Einmal tut uns der Wald gar nicht den Gefallen, eine so lange Hiebslinie in sich herrichten zu lassen, und dann würde uns bei dem Vorhandensein so langer Hiebszüge die nötige Auswahl an Anhiebspunkten fehlen, sobald wir dergleichen neue nach eingetretenen schädlichen Naturereignissen suchen müssen.“ Kautzsch leugnet die Notwendigkeit, die zulässige Länge des Hiebszugs durch eine Formel ($l = s \cdot \frac{u}{v}$) ausrechnen zu müssen.

Oberforstmeister Carl hatte gesagt, er verstünde nicht, warum nur beim Kahlschlag ein kurzer Hiebszug möglich sein solle. An schmale Schläge — erklärt Kautzsch — läßt sich die Tannenverjüngung nicht binden, zumal im Altholz. Bald zögert sie mit dem Beginn, bald tritt sie auf und frißt sich weiter, wo die Hiebsfolge sie nicht haben will. Beim Kahlschlag jedoch kann man hantieren, wie es einem beliebt.

Oberforstrat Speidel meint,** daß in Nadelholzwirtschaft die Bestandessicherung gegen Sturmgefahr durch kleine, an bestimmte Orte gebundene, durch Loshiebe zu befestigende Hiebszüge als eine selbstständige Aufgabe der Betriebsregulierung zu betrachten sei.

Oberförster Kautzsch hat 1871 in der pr. Oberförsterei Reinerz in Schlesien eine Fichtenwindbruchfläche von so gewaltiger Ausdehnung gesehen, wie eine gleiche schon damals in Sachsen eine Unmöglichkeit war.

In einer Auseinandersetzung zwischen Danckelmann und Kautzsch sagt ersterer:*** „Das Fachwerk läßt je nach Bedürfnis das Entstehen großer oder kleiner Hiebszüge zu.“ Dagegen Kautzsch:† „Je kleiner der Hiebszug wird, desto mehr entfernt sich die Fachwerkseinrichtung von der Uebersichtlichkeit, die unbestreitbar zu ihrem Wesen gehört. Die Tanne läßt sich auf den kurzen Fichtenhiebszug nicht ein.“

Danckelmann weist darauf hin, daß die Hiebszugslehre der Durchbildung, sogar der begrifflichen Klarstellung, noch bedürftig und daß eine zweckmäßige Hiebszugsbildung bedingt sei durch eine zweckmäßige Größe und Begrenzung der Abteilungen. Zu den Mitteln und Wegen, deren sich nach D. das Fachwerk bedient, gehört, daß im Anschluß an den Hiebszugsplan die Hiebszüge auf Grund der Bestandeskarte mit Rücksicht auf regelwidrige Alterslagerung und sturmfeste Anhiebslinien gebildet werden.

Oberförster Riff-Alberschweiler erbringt ein Beispiel aus der Praxis,* wie man im Revier Pfalzgrafenweiler (im württ. Schwarzwald, 1872) einen 2500 m langen Hiebszug (Abt. 108—115) in zwei Hiebszüge geteilt hat, indem man unter Stehenlassen eines 40—50 m breiten Altholzstreifens längs der Linie 113/112 die Abt. 113 durch Einlegung eines Auf- (nicht Los)-hiebes anhieb. Der Schutzstreifen in 113 ist durch den Wind stark gelichtet worden.

Oberforstmeister Pilz führt aus,** daß die badischen Kollegen keine Hiebszugswirtschaft kennen. Dieselben stünden mehr oder weniger auf dem von Pilz als Ideal bezeichneten Standpunkte der unabhängigen Bestandeswirtschaft, d. h. sie fassen einen Bestand mit der Verjüngung an, wenn sie es für nötig erachten, ohne durch Hiebszüge gebunden zu sein. Er erklärt den Umstand, daß sie dies können, durch die Entstehung der dortigen Bestände aus langsamer natürlicher Verjüngung, wodurch sie femelschlagartigen Charakter haben, d. h. weder gleichalterig, noch gleichförmig sind. Sie sind infolgedessen stufiger und windfester als die Ueberaltbestände der Vogesen, für welche Pilz 1899 in Colmar die Einrichtung kleiner Hiebszüge glaubte empfehlen zu müssen. Für Laubholzhochwald hält Pilz eine Einteilung in Hiebszüge nicht für notwendig, sondern die eigentliche Bestandeswirtschaft für angezeigt. Dabei dürfen die Distrikte nicht zu groß sein und gilt als selbstverständlich, daß innerhalb der Wirtschaftsfigur auf die herrschende Windrichtung bei der Hiebsführung Rücksicht genommen werde. Ein zu verjüngender Bestand muß an der windgefährdeten Seite immer zuletzt angehauen werden.

Nach Oberforstrat Thaler*** bezweckt die Anlage kurzer Hiebszüge in erster Linie: Die Erziehung wetterfester geschlossener Waldränder (Traufe) nach der Richtung des vorherrschenden Windes; sie ermöglichen weiterhin Hiebswechsel und gestatten größere Rücksichtnahme auf kleinere Wirtschaftsfiguren. Durch die Anlage einer größeren Zahl i. A. senkrecht zur Hauptwindrichtung stehender, wetterfester Bestandsränder wird nach Thaler

* S. A. F. u. J. Z. Oktober 1898 in „Die Tannen-Wirtschaftsregeln für Elsaß-Lothringen“ S. 350 ff.

** S. A. F. u. J. Z. 1893 in: Aus Theorie und Praxis der Forstbetriebseinrichtung.

*** S. Danckelm. Zeitschr. April 1896 in: Zur Forsteinrichtungsfrage.

† S. daselbst.

* S. Bericht d. Elſ.-Lothr. Forstvereins 1898 S. 57.

** S. A. F. u. J. Z. Oktober 1901 in: Die Hiebsfolge im Laubholzhochwald.

*** S. A. F. u. J. Z. Januar 1903 in: Die neuen hessischen Wirtschaftskarten.

die Sturmfestigkeit des gesamten Waldkomplexes erheblich gesichert.

Oberförster Dr. Heck in Adelberg (Württ.) vermag* die kurzen Hiebszüge nicht für etwas Vollkommenes zu halten, sie seien (nebst Loshieben 2c.) ja auch ganz gut, aber eben nicht ausreichend, weil sie nur den Bestandesrand, aber nicht die ganzen Bestände tunlich sturmfest machten. —

Ich habe die Hiebszugsfrage aus der Literatur so eingehend vorgeführt, weil sie für Bekämpfung der Sturmgefahr im Zusammenhange mit der Frage der Loshiebe (Isolierung) von einschneidendster Wichtigkeit ist. Es ist aus der Literatur zu entnehmen, einmal, daß über die Hiebszugsfrage in begrifflicher Hinsicht noch keine Klarheit herrscht, vielmehr Meinungsverschiedenheiten bestehen, sodann aber, daß mit seltener Uebereinstimmung, d. h. mit fast alleiniger Ausnahme von Oberforstmeister Dr. Borggreve** und des rätselhaften bayerischen Oberförsters der A. F. u. J. Z. von 1875, die Bildung kleiner Hiebszüge gefordert wurde.

Die vorliegenden Begriffsbestimmungen über Hiebszug anlangend, so vermisse ich in denselben den klaren, bestimmten Ausdruck von etwas sehr Wesentlichem, worauf es m. E. bei jedem Hiebszuge ankommt, das ist die Richtung. Das Wort „Schlagordnung" bringt das meiner Ansicht nicht bezeichnend genug zum Ausdruck, es birgt außerdem die Gefahr in sich, daß man etwas anderes unter ihm verstehe, als beabsichtigt ist. Ich möchte mir deshalb unter Hiebszug einen oder mehrere an einander grenzende Bestände (ev. Distrikte, Abteilungen) vorstellen, die in der gleichen Hiebsrichtung und in dieser auf einander folgend verjüngt werden sollen. Hiebszüge sind unter einander durch geeignete Anhiebslinien begrenzt, bezw. werden von einander durch solche getrennt und sind ev. rechtzeitig durch Sicherheitsstreifen (Loshiebe 2c.) einzuleiten. Nach dieser Begriffsbestimmung halte ich es im Gegensatz zu Oberforstmeister Pilz für richtig, auch bei der „gesonderten Bestandeswirtschaft in Distrikten" von einem „Hiebszug" zu sprechen. Ich bin im übrigen entschiedener Anhänger der gesonderten Bestandeswirtschaft nicht nur für das Laubholz, speziell die Buche, sondern ganz besonders für die Tanne und beneide deshalb die badischen Kollegen um die Freiheit der Bewegung in der Verjüngung ihrer Tannenbestände. Ich gebe allerdings einesteils zu, daß mit Rücksicht auf die in den Vogesen bestehenden Bestandesverhältnisse (das Vorhandensein großer zusammenhängender Ueberaltholzbestände) die Bildung kleiner Hiebszüge geboten erscheint, bezweifele aber anderenteils mit Kollegen Kautzsch, ob sich die Tanne denselben fügt. Die Tanne ist auf den für sie geeigneten Standorten die freisinnigste, ja fortschrittlichst gesinnte und beweglichste unserer Holzarten, sie hat — ihrer Heimat entsprechend — südländisches Temperament und läßt sich dieser ihrer Eigenschaften wegen in keine Ketten schmieden, mögen es nun Fachwerks-, Perioden- oder Hiebszugsketten sein. Aus diesem Grunde halte ich — namentlich auch im Hinblick auf die Sturmgefahr — für nützlich, sie wenn irgend möglich, d. h. wenn es das Alter, die Entstehung und die Lagerung der Bestände gestattet, in gesonderter Bestandeswirtschaft zu verjüngen; erachte aber auch hierbei mit Geheimrat Neumeister eine im Großen bestimmt festgesetzte Hiebsfolge, einen Hiebszugsplan, für geboten. Jedenfalls ist zutreffend, was Judeich sagt:* wenn man auf die Gestaltung der Hiebsfolge kein Gewicht lege, dann brauche man kein Schneisennetz, sondern nur Orientierungslinien im Walde. Ohne Schneisennetz würde — wie schon oben erwähnt — die normale Hiebsfolge absolut unerreichbar bleiben.

Mit Rücksicht auf die Sturmgefahr ist nach möglichst kleinen zusammenhängenden Altholzbestandsflächen zu streben und dies Ziel wird durch möglichst kleine Hiebszüge erreicht — den kleinsten Hiebszug aber stellt die selbständige Wirtschaft in Distrikten, Abteilungen, d. i. die Bestandeswirtschaft, dar.

Ehe wir uns nun zu den Maßregeln der Isolierung wenden, welche uns die Forsteinrichtung zur Sicherung des Waldes vor Sturmgefahr an die Hand gibt, noch eine kurze Betrachtung über

γ. die Altersklassenzerreißung.

Oberforstmeister Dr. Borggreve hatte sich gegen die in neuerer Zeit, besonders in Preußen, nach ihm vermutlich in falscher Auffassung und übertriebener Anwendung der sogen. „Reuß'schen Schablone"** zur Anwendung gebrachten Maßregeln gewendet, durch welche man die aus dem 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts überliefert bekommenen Waldzustände — d. h. das Zusammenliegen von annähernd gleichaltrig bestandenen Flächen nach großen Komplexen — zu ändern, d. h. eine Altersklassen-Trennung (von Borggreve „Altersklassen-Zerreißung" genannt) einzuführen bestrebt war. Für diese sogen. Zerreißung hatte man auch angeführt, daß sie die Sturmwirkung abschwäche. Borggreve glaubt das Gegenteil beweisen zu können, indem er sagt: Jede Zerreißung, d. i. Verkleinerung, der sturmgefährdeten Bestände vergrößert deren Umfang und folglich auch

* S. A. F. u. J. Z. März 1903 in: Deutsche Reisebilder.

** S. unten unter γ.

* S. Thar. Jahrb. 29. B. (1879) 2. H. in: Geschichtliche Betrachtungen über Fachwerksmethoden.

** D. i. die Vorschrift, daß von Distrikt zu Distrikt nicht eine direkte, sondern eine um eine bis zwei volle Perioden unterbrochene Folge der Periodenflächen resp. Altersklassen stattzufinden habe. S. Dr. Borggreve, Die Forstabschätzung, Berlin 1888, S. 291 ff.

deren exponierte Angriffslinie im Verhältnis zu ihrer Gesamtfläche, so zwar, daß deshalb dieselbe in dieser Beziehung nur einen nachteiligen Gesamteffekt haben könne. Er behauptet, daß, weil der Sturm nur bei längerer Dauer, resp. öfterer Wiederkehr erheblichen Schaden anrichten könne, die vielen Angriffslinien besonders nachteilig wirken müssen. Hierbei sei noch ganz abgesehen davon, daß die Durchführung der Zerreißung in bislang kompakten älteren Bestandesmassen im eingebildeten Interesse einer fernen Zukunft fast nie möglich sei ohne irgend welche Oeffnung von bislang nicht exponiert gewesenen Bestandspartieen in der Gegenwart. Borggreve stellt den Satz auf, daß die Sturmgefahren ganz zweifellos vermindert werden durch Verkleinerung, gesteigert durch Vergrößerung der Angriffslinien im Verhältnis zum Gesamtkomplexe der an sich gefährdeten Bestände.

Oberförster Pöpel-Reichstein i. S. hebt gegenüber Borggreve zunächst hervor,* daß der Vorteil der Zerreißung bei Vorhandensein großer gleichaltriger Komplexe nur durch möglichst baldige Zerreißung zu erlangen sei. Er fährt dann fort: „Daß diese selbst größere Schwierigkeiten hat, ist nicht zu verkennen. Es wird aber doch kein Taxator eine Zerreißung anordnen, also einen Durchhieb einlegen, wo er einen Schaden klar vor Augen sieht. Der Taxator wird selbstverständlich nicht in alten, langschaftigen Hölzern trennen, er tut dies aber in kürzeren, jüngeren Orten.“ (Zu vergl. vorne unter 3. d. β.)

Oberförster Pilz-Pfalzburg i. Lothr. kam bei der von Borggreve angeregten Diskussion zu dem Resultate,** daß er bezüglich der Sturmgefahr anderer Ansicht als Borggreve sei. Er hält den Windschaden im Gebirge für so bedeutend, daß er der Rücksicht hierauf alle anderen Rücksichten bei Aufstellung des Betriebsplanes unterordne und vor Opfern nicht zurückscheue, die die Einführung einer geordneten Hiebsfolge bei den konkreten Waldverhältnissen immer bringt. Pilz glaubt aber, daß die Bestandeswirtschaft die geringsten Nachteile bei Herstellung der wirtschaftlichen Ordnung im Walde im Gefolge habe.

Meine Ansicht betreffs des Vor- oder Nachteils der Altersklassenzerreißungen ist die, daß Professor Dr. Borggreve an und für sich Recht hat, wenn er behauptet, daß die Sturmgefahr durch Vergrößerung der Angriffslinien im Verhältnis zum Gesamtkomplexe der an sich gefährdeten Bestände gesteigert werde. Aber dies doch nur unter der Voraussetzung, daß durch die Trennung die Bestände nicht in die Lage gebracht werden, sich fortan sturmfester auszubilden und hinzustellen, was, wenn nach dem Pöpel'schen Rezepte verfahren wird, doch selbstverständlich der Fall sein muß. Leider muß zugegeben werden, daß außerhalb Sachsens (vielleicht selbst dort?) mancher Loshieb in zu altem Holze eingelegt wurde, der den angrenzenden windgefährdeten Bestand verständnis- und schonungslos dem Verderben preisgab.

Diese Frage führt uns gut hinüber zu der wichtigen anderen der

4. Isolierung durch

a) Sicherheitsstreifen (Loshiebe 2c.).

Der Erste, welcher in der Literatur auf die Notwendigkeit der Erziehung von isoliert stehenden Holzbestandsdistrikten -- mithin auch auf eine Altersklassenzerreißung (wenn auch nicht nach Reuß'scher Schablone) hingewiesen hat, scheint mir der K. Pr. Oberförster Rücker in Mirchau bei Danzig gewesen zu sein. Derselbe veröffentlichte in der Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung von 1848, Seite 2 ff. eine im IV. Quartal 1845 verfaßte Abhandlung: „Ueber Verhinderung des Windbruchs und Betriebsregulierung in großen Gebirgswaldungen“. In demselben läßt er sich folgendermaßen vernehmen:

„Es kommt (zur Verhinderung der Windbruchsgefahr) also vor allem darauf an, isoliert stehende Holzbestandsdistrikte zu erziehen, damit der weithin ohne Grenzen bestehende Zusammenhang der Holzmassen unterbrochen werde. Je vielfacher diese isolierten Distrikte hervortreten werden, je mehr schützende Einfassungen entstehen, desto mehr Schutzwehr gegen den Sturm wird im ganzen Forste hervorgebracht werden und desto geringer muß natürlich der Nachteil durch Windbruch werden. Er empfiehlt ferner Aufhauen der Distriktslinien 2—4 Ruten breit in und an bis 20jährigem Holz. „In älterem Holz muß man die Zeit ihres Abtriebs abwarten und dann die vorher abgesteckten Distriktslinien nicht wieder anbauen“. Mehr Sorge aber als der Schutz durch freie Einteilungslinien macht dem Verfasser die Frage, wie man schon jetzt in der laufenden Abtriebszeit bei dem alten Zustande des Waldes Distrikte zum Schutze gegen Wind isolieren kann. Er sagt: „Je verschiedenartiger die Bestände sind, desto mehr müssen, um dieselben in dieser oder jener Periode ohne Gefahr für die dahinterliegenden heraushauen zu können, einzelne stückweise Windlinien an der Sturmseite der Bestände angelegt und erhalten werden. Diese Schneißen müßten in der Regel auch um alle oder doch mehrere Seiten der verschiedenen Bestandsfiguren und Altersverschiedenheiten angelegt und erhalten werden. Da diese stückweisen Windlinien (Gestelle und Mantelhiebe) ohne Rücksicht auf natür-

* S. F. Zbl. H. 12 1882 in: Die Altersklassenzerreißung bei unseren Betriebsregulierungen.

** S. Forstl. Blätter Juniheft 1882: Zur Diskussion über die Altersklassenzerreißung.

liche Grenzen da und dort im Wald verteilt erscheinen, müssen sie viel Bodenraum in Anspruch nehmen und sind deshalb nicht zu empfehlen, mehr das folgende Verfahren. Außer den natürlichen Distrikten schaffe man sich künstliche. Man fasse zu diesem Zweck alle haubaren Bestände mittelwüchsiger Hölzer und Stangenorte ins Auge, gehe in dieselben hinein, umlaufe sie rundum, wo sie an junges bis 20jähriges Holz stoßen. In diesem jungen Holze haue man sofort überall rundum um die von ihnen eingeschlossenen älteren Altersklassen eine 2—4 Ruten breite Umfassungs- und Windlinie durchweg auf und führe diese Linie rundum und zum Teil an den etwa hier und da vorkommenden raumen Horsten, Pfaden 2c. fort. Durch diesen Aushieb im jungen Holze um ältere Bestände entstehen künstlich formierte provisorische, für den 1. Umtrieb hergestellte Distrikte. Die aufgehauenen Umfassungslinien bilden an ihren Seitenwänden durch stärkere Ast- und Wurzelbildung in kurzer Zeit dergestalt genügend abgerundete und befestigte Windmäntel, daß ein so künstlich gesonderter Distrikt für den 1. Umtrieb frei für sich im Walde dastehen und dem Winde von außen nach allen Seiten hin die Gegenwehr bieten kann".

Wer wollte leugnen, daß hier der Keim zu der Sicherheitsstreifen-Loshiebstheorie zum ersten mal klar und deutlich entwickelt zu sehen ist?! Aber auch hier ist das Wort vom Propheten, der nichts in seinem (engeren) Vaterlande gilt, zugetroffen. Die Samenkörner, die der K. Pr. Oberförster mit geschickter Hand und mit Feuereifer für seine gute Sache ausgestreut hat, sie sind erst 30 Jahre später unter der sachkundigen Pflege Judeichs, zunächst nur für Sachsen, zu einer für den deutschen Wald so überaus segensreichen Saat aufgegangen.

Oberförster Rücker bestritt die Behauptung, seine Vorschläge (von der anfangs alle Rezensenten zugaben, sie seien nicht alt) wären schon zur Anwendung gekommen. Als neu glaubte Rücker ganz besonders aufstellen zu können die Bildung künstlicher Distrikte für den ersten Umtrieb sofort durch Aufhauung von Umfassungslinien im jungen Holze auf dem ganzen Revier. Was anderes aber sind diese Umfassungslinien als unsere jetzigen Sicherheitsstreifen (Loshiebe und Umhauungen), natürlich in ihrer ersten Entwicklungsform!?

Oberforstmeister v. Pannewitz wendet bei den Verhandlungen des schles. Forstvereins über die Rücker'schen Vorschläge, ihre Wichtigkeit anerkennend, ein, daß durch den Aufhieb ein so vielfach verwickeltes Liniennetz über die ganze Forst verbreitet werden würde, daß infolge dessen die Winde mehr Schaden tun würden, als je vorher, und daß namentlich für den 1. Umtrieb die größte Gefahr vorhanden sei.

Rücker entgegnet, daß ausdrückliche Bedingung seines Verfahrens sei, keinen Aufhieb in Beständen vorzunehmen, die der Wind werfen könne. Der Aufhieb zur Bildung der künstlichen Distrikte für den 1. Umtrieb finde nur im jungen Holze statt.

Oberforstmeister Brunst in Wermsdorf i. S. empfiehlt* rechtzeitig und zweckmäßig eingelegte Schutz- und Sicherheitsstreifen zur Begegnung von Sturmschäden. —

Nach der Judeich'schen Begriffsbestimmung versteht man unter Sicherheitsstreifen (Anhiebsräumen, Aufhieben, Loshieben, Umhauungen) 10—20 Meter breit aufzuhauende Streifen, durch welche man Bestände in der Richtung des Hiebes dort trennt, wo später Hauungen eingelegt werden sollen. Es handelt sich dabei darum, Bestände oder Bestandesteile an den freien Stand zu gewöhnen, so daß künftig Schläge an der gefährdeten Seite derselben keinen Schaden verursachen. Die Sicherheitsstreifen legt man gern an die Schneißen. Notwendig ist es indessen nicht; sie können sich auch winklig um die Bestände herumziehen. („Umhauung".)**

Judeich unterscheidet dann 1. eigentliche Sicherheitsstreifen und 2. Loshiebe (Aufhiebe, Umhauungen). Erstere werden in geringerer Breite durch nahezu gleichaltrige Bestände an die Schneißen gelegt und zunächst nicht angebaut, Loshiebe 2c. werden breiter angelegt und können sofort angebaut werden.

Professor Neumeister*** führt aus: Die Hiebszüge müssen gehörig isoliert werden. Es geschieht (außer durch Wirtschaftsstreifen s. o.) diese Abtrennung in der Hiebsrichtung durch Sicherheitsstreifen bezw. Anhiebsräume, Aufhiebe, Loshiebe, Umhauungen an den am meisten gefährdeten Orten und in den am wenigsten gefährdeten Bestandesaltern.

Oberforstmeister Dr. Borggreve† nimmt — wie schon aus der Frage der Altersklassenzerreißung zu entnehmen — gegen die sog. „Sicherheitsstreifen" eine ablehnende Haltung ein und zwar deswegen, „weil man durch dieselben eine überaus große Fläche des Waldes und entsprechend große für die Nutzholzproduktion wegen ästiger, abholziger Stammformen wenig taugliche Mantelflächen opfern, zugleich aber in vielen Fällen mit Herstellung dieser Streifen die Nachteile jetzt schon erzeugen würde, denen man für die Folge vorbeugen möchte".

Forstassessor Dr. König führt im Bericht über die Exkursion der deutschen Forstversammlung auf das

* S. Bericht über die Vers. d. sächs. Forstvereins zu Freiberg 1871.

** S. Forsteinrichtung 2. Aufl. Dresden 1874 S. 284.

*** S. Thar. Jahrb. 33. B. (1883) 1. H. S. 25 in Die Bedeutung und Bildung der kleinen Hiebszüge.

† S. Die Forstabschätzung, Berlin 1888, S. 281.

K. S. Forstrevier Kunnersdorf 1889 aus:* Die „Aufhiebe“ in größeren Altholz-Komplexen bieten dem Sturm wohl böse Angriffspunkte, verursachen aber, wie die Exkursion am 30. August 1889 vor Augen führte, selten bedeutenden Schaden. Die zur Vermehrung der Hiebszüge noch im Altholze ausgeführten Aufhiebe — einer der Herren wollte sogar einen sternförmigen Loshieb entdeckt haben! — verursachten, wie wir uns überzeugen konnten, und wie auch in der Literatur niedergelegt ist, wenig Schaden.

Judeich** mahnt eindringlich, durch rechtzeitige Loshiebe den richtigen Gang des Hiebes für die Zukunft anzubahnen. „Es berührt“ — fügte er hinzu — „mein forstliches Herz stets schmerzlich, wenn ich stundenlang durch gleich alte Bestände wandere, in denen es Zeit wäre Loshiebe einzulegen und dies doch nicht geschieht — in 10—20 Jahren ist es gewöhnlich zu spät.“

Lorey als Korreferent desselben Themas hielt es für wünschenswert,*** daß man die einzelnen Waldorte stets verfügbar habe, ohne nach den Nachbarn fragen zu müssen. „Eine Vergrößerung der Umfangslinien unserer Wirtschaftsfiguren soll gerade der Sturmgefahr gegenüber nicht zweckmäßig sein. Das ist richtig. Es wird zweifelsohne mit Loshieben in unseren Nadelholzrevieren noch viel zu wenig gewirtschaftet“.

Oberförster Kautzsch† meint, daß in langen Hiebszügen der Sturm nach Herzenslust wüten könne, zumal wenn man wohl auch schon ältere Bestände durch Loshiebe sturmfest machen zu können glaubt.

Derselbe empfiehlt, †† um Windschäden zu begegnen, rechtzeitiges Freistellen aller jungen Bestände an der Windseite durch Anhiebe oder durch Loshiebe, Zerteilen aller weit ausgedehnten jungen Bestände durch rechtzeitig eingelegte Loshiebe.

Den Besuchern des Kottmar-Reviers bei Löbau i. Sa. war Gelegenheit geboten, in Abteilung 10 einen zu spät geführten Loshieb zu sehen. ††† Die Revision hatte hier, anstatt den Loshieb — wie vorgesehen — zu verbreitern, angeordnet, den östlich angrenzenden Bestand stark zu durchforsten.

Forstmeister Dr. Martin befürwortet*† gegen Sturmschaden Selbständigmachung jeder Wirtschaftsfigur durch Loshiebe.

Oberforstrat Thaler schreibt:* „Der Sicherheitsstreifen ist immer in den windseitig vorliegenden Bestand zu legen,** einmal weil er das hiebsreifste Holz hat, sodann auch, weil die Randstämme des windseitig hinterliegenden Bestands durch den freieren Stand an der Schneiße Wurzeln und Kronen vollkommener entwickeln konnten und hierdurch schon eine gewisse Festigkeit besitzen, so daß deren Wegnahme eine Gefahr für den hinterliegenden Bestand zur Folge hätten.

„Loshiebe“ — sagt er weiter — können nur in einem früheren (etwa bis zum 30. Jahre) Bestandsalter eingelegt werden, weil späterhin die Stämme nicht mehr die Fähigkeit besitzen, durch vollkommenere Ausbildung der Wurzeln und der Krone einen wetterfesten Trauf zu bilden.“ In der Anleitung über Anlage der Hiebszüge ist deshalb in Hessen vorgeschrieben, daß nur die Bestände in Betracht kommen, welche innerhalb der nächsten 30 Jahre vermutlich zum Abtrieb kommen.

Oberförster Dr. Heck in Adelberg, Württemberg, vermag auch in den Loshieben nichts Vollkommenes zu erblicken;*** er hält sie für gut, aber nicht für ausreichend. „Sturmschaden (im Timmlitzer Wald i. S.) ist bedeutend, trotz aller Gegenmittel („Loshiebe“)“ schreibt er.

Wir sehen, daß die Stimmen der Literatur aus Theorie und Praxis fast einstimmig für Sicherheitsstreifen, Loshiebe ꝛc. sind. Die Einwände des Oberforstmeisters Dr. Borggreve gegen dieselben sind ja gewiß gerechtfertigt. Aber es scheint mir doch auch, daß der Nutzen der fraglichen Aufhiebe größer ist, als der Nachteil bezw. Schaden, den sie im Gefolge haben. Den bei der Frage der Altersklassenzerreißung von ihm gebrachten Einwand betreffend, daß die Sturmgefahr durch Vergrößerung der Angriffslinien (zu denen auch die Sicherheitsstreifen gehören) gesteigert werde, so ist derselbe an und für sich nicht wohl zu bestreiten. Aber die Vergrößerung der Gefahr ist doch eben nur dann und nur solange vorhanden, als die in Rede stehenden Trennungslinien durch älteres Holz geführt werden, welches nicht mehr im Stande ist, in Wurzel, Stamm und Krone sich sturmfest auszubilden, sich den Anforderungen, welche der Stamm an dieselbe stellt, anzupassen. Ueberall aber, wo jüngeres Holz durschnitten wird, stellt sich diese durch den Freistand bedingte sturm-

* S. Bericht über die XVIII. Vers. (1889) Deutscher Forstmänner in Dresden S. 148.

** S. Bericht über die XXI. Vers. (1892) Deutscher Forstmänner in Stettin.

*** S. Bericht über die XXI. Vers. Deutscher Forstmänner zu Stettin 1892.

† S. A. F. u. J. Z. Mai 1892 S. 145 ff.

†† S. F. Zbl. 1893 S. 269 und 270 und A. F. u. J. Z. Oktoberheft 1893

††† S. Bericht über die Vers. des Sächs. Forstvereins in Löbau 1895 S. 145.

*† S. Ztschr. f. F. u. J. 1901 in Kritische Vergleichungen der wichtigsten forsttechnischen und forstpolitischen Maßnahmen deutscher und außerdeutscher Forstverwaltungen.

* S. A. F. u. J. Z. Januarheft 1903 in „Die neuen hessischen Wirtschaftskarten“.

** Zu vergl. A. F. u. J. Z. Septemberheft 1903 in „Schutzmäntel gegen Rindenbrand und Windwurf“ von Forstassessor Dr. Weber in Gießen. Anmerk. d. Verf. v. 15. III. 04.

*** S. A. F. u. J. Z. Märzheft 1903 in „Deutsche Reisebilder“.

feste Anpassung schnell ein, die Gefahr wird zum Schutz! Wenn auch wohl nicht — oder doch nur ausnahmsweise — so schnell, wie es zufolge einer Mitteilung des Oberforstmeisters Bernhardt nach dem Sturm vom 10.—12. Februar 1877 im posenschen Tieflande (Revier Grenzheide) beobachtet sein soll. „Hier", schreibt Bernhardt, „ist die wertvolle Beobachtung gemacht worden, daß die 1876 und 1877 hergestellten, also ganz neuen, Bestandesränder sehr bedeutend litten, die von 1875 und früher herrührenden wenig, ein Zeichen, daß die sturmständige Befestigung der Schlagränder in wenig Jahren erfolgt."* Und hier handelt es sich doch jedenfalls um mindestens 80jähriges Holz! Wenn Holz dieses Alters sich so schnell und in so erprobter Weise sturmständig entwickelt, um wie viel mehr muß dies bei jüngerem Holze oder gar bei Holz der Fall sein, welches von Jugend auf längs Sicherheitslinien im Kampf mit dem Sturm groß und — in des Wortes zutreffendster Bedeutung — sturmstark wird! Sollten da nicht sogar u. a. einige Opfer für die Zukunft gerechtfertigt sein, etwas Nutzholz-untüchtiges Holz mit in Kauf genommen werden, wenn es so gut wie sicher ist, daß solches Resultat erreicht wird!?

Ehe wir uns den Verteidigungs- und Sicherungsmaßregeln zuwenden, welche im Gebiete des Waldbaues bisher zur Anwendung gebracht wurden, noch kurz etwas über

5. Wirtschaftspläne und Ertragsermittelung
in ihrer Beziehung zum vorliegenden Thema.

Oberförster Rücker sagt in seiner mehrfach erwähnten Abhandlung: „Bezüglich der Ertragsermittelung disponiere man bei der Verteilung in die verschiedenen Perioden alsbald über ganze, mit Schneisen und Windmänteln umgebene, künstlich formierte Distrikte und nicht bloß über einzelne Bestandsfiguren und Altersverschiedenheiten, um von allen Seiten isoliert stehende Distrikte anhauen zu können. Es ist gewiß, daß sobald nur einmal nach der ersten Ertragsermittelung das ganze Revier in seinen sämtlichen, provisorisch für den ersten Umtrieb hergestellten künstlichen Distrikten abgetrieben worden ist, sobald nur einmal die angenommene Umtriebszeit durchlaufen ist, sämtliche vor der Hand nur markirt gewesenen natürlichen Distrikte mit ihren Randbefestigungen vollkommen hergestellt sein werden. Das neue Bild des Waldes ist vollendet; denn man ließ beim Anbau die markierten Gestelle der natürlichen Distrikte frei."

Professor Baur schreibt** in einer Besprechung von Bernhardts „Die Waldbeschädigungen durch Sturm 2c."

* S. A. F. u. J. Z. 1878 S. 2 ff.
** S. F. Zbl. N. F. III. Jahrg. 1881 S. 453.

„Wenn auch die Hoffnungen B's. wegen Mangels einer festen Organisation der Forststatistik sich zunächst nicht realisieren dürften, so ist die vorliegende — wenn auch unvollständige — Zusammenstellung doch deshalb von Interesse, weil sie zeigt, welche enormen Verluste die Waldbesitzer durch Sturmbeschädigungen schon innerhalb weniger Jahre zu erleiden haben und wie mißlich es darum ist, zuverlässige Etatsbestimmungen und Rentabilitätsrechnungen anzustellen und solche auf lange Zeiträume hinaus einzuhalten".

Oberförster Kautzsch empfiehlt,* um Windschäden zu begegnen, Wirtschaftspläne auf höchstens 10 Jahre hinaus, Zwischenrevisionen, sobald solche nötig erscheinen.

Oberforstmeister Pilz** hält es im Buchenhochwald für genügend, wenn hier nur für die nächsten 40 Jahre speziell disponiert wird: „Die Periodenzuteilung kann hier als etwas Ueberflüssiges fallen gelassen werden".

Wir sind mit der Forsteinrichtung jetzt fertig. Dieselbe legt dem Sturm gewissermaßen unsichtbar Zügel an, weicht ihm aus, lenkt ihn ab, bekämpft denselben von weitem, fängt denselben — wie der Sohn der Pampas in Südamerika das wilde Pferd mittelst des Lasso — ihm nach Möglichkeit ausweichend, ihn in andere Bahnen lenkend, schließlich durch geschickt angebrachten Zügelwurf. Anders wirkt der Waldbau. Er stellt sich dem Gegner offen, auf nichts als seine eigne Kraft und Stärke bezw. diejenige der ihm anvertrauten Heerschaaren des Waldes vertrauend. Es übernimmt die Forsteinrichtung im Ringkampfe mit dem Sturm sozusagen die Rolle des vielgewandten Odysseus, der Waldbau die des Telamoniers Ajax.

Wenden wir uns ihm jetzt zu.

II. Waldbau.

Es soll hier eine gesonderte Betrachtung stattfinden:

A. bezüglich der Bestandesbegründung,
   1. Natürliche Verjüngung.
   2. Künstliche Verjüngung.
B. bezüglich der Bestandespflege.
C. bezüglich der Bestandesernte.

A. Bestandesbegründung.

1. Natürliche Verjüngung.

a) Reiner Femel(Plenter)betrieb.

Hören wir wieder zunächst Stimmen aus der Literatur.

B. Leo*** stellt fest, daß bei den Dezemberstürmen des Jahres 1868 der Plenterbetrieb neben Nieder- und Mittelwaldbetrieb am wenigsten gelitten hat.

* S. F. Zbl. 1898 S. 269 und 270.
** S. A. F. u. J. Z. Oktober 1901.
*** S. A. F. u. J. Z. N. F. 1. Jahrg. 1872 S. 1 ff.

Oberforstmeister Solf-Metz empfiehlt,* da die Tanne nicht weniger gegen Sturmgefahr geschützt werden müsse, wie die Fichte, für gefährdete Hänge und besonders für den Dononkegel den Plenterbetrieb.

Oberforstrat Dr. C. v. Fischbach wirft die Frage auf,** ob es nicht angezeigt sei, an den Oertlichkeiten, die von der Ostseite ebenso gefährdet sind, wie von W., zum Femelbetrieb zurückzugehen?

Nach Dr. Fankhauser*** sind im Schweizer Hochgebirge die Plenterwaldbestände die sturmfestesten.

Forstrat Strzemecker sagt,† daß gegen Windgefahr die ungleichalten Fichten im Femelbetrieb am widerstandsfähigsten seien.

b) Femelschlagbetrieb.

α. Heyerscher Dunkelschlag.

Das Wesen desselben besteht darin, daß die einleitenden Hauungen und die Nachlichtungen mehr gleichmäßig erfolgen.

Forstrat Eßlinger-Speyer behauptet,†† daß sich beim Heyerschen Dunkelschlagverfahren die Beschädigungen durch Windstürme von besonderer Verderblichkeit erwiesen haben, „weil durch die gleichmäßige Auflichtung großer Flächen der Sturm leicht angreifen und solche Orte schwer — bis zur Vernichtung — treffen kann."

Ministerialrat v. Huber bestätigt dies:††† „Der Wind hat nur dort großen Schaden angerichtet, wo die Bestände aus früherer Zeit regelmäßig in Dunkelschlag gestellt waren."

β. Gayerscher (bayrischer) Femelschlag.

(Gruppen- und horstweise Schirmbesamung in femelschlagweiser Verjüngung.)

Das Wesen desselben besteht darin, daß die ersten Angriffshiebe auf beschränkter Fläche, an mehreren Stellen zu gleicher Zeit, eingelegt werden, die Verjüngung allmählich geschieht.

Regierungsassessor Braza*† ist der Ansicht, daß es sich i. A. (insbesondere bei vorherrschend aus Nadelholz formierten Beständen) empfehle, anfänglich die örtliche Verteilung der Gruppenhiebe so zu regulieren, daß ein allmähliches Abnehmen der Angriffspunkte gegen die Windseite wahrzunehmen ist, erstere sich also mehr auf den vom Winde abgelegenen Bestandspartien konzentrierten. Die windseitigen Ränder der speziellen Hiebszüge (s. A. T. unter I. 3. d. α.) sind gleichfalls mit Gruppenhieben zu verschonen. Das Endprodukt des Femelschlages ist nach Braza daher „durch die Bestandsverfassung eine Widerstandsfähigkeit versprechend, soweit solche überhaupt erreichbar ist."

Nach Forstrat Eßlinger* sind sturmgefährdete Lagen beim Femelschlagbetriebe zu vermeiden. Bei letzterem vermögen die größeren, zwischen den Jungwüchsen verbliebenen geschlossenen Altholzteile dem Angriffe des Sturmwindes einen nachhaltigen Widerstand entgegenzusetzen.

Oberforstmeister Dr. Borggreve** führt aus, daß die löcherweise beginnende und ringförmig fortschreitende Hauung immer westseitige Ränder öffnet. Daß man mit diesem bayrischen Femelschlagbetriebe auf sturmsicheren Standorten (trockenen Kalkböden) Gutes erzielen könne, stehe außer Frage. Wenn man aber unter ungünstigen Vorbedingungen etwa Aehnliches machen wolle, so würde der Sturm die an allen Ecken und Kanten gebotenen Angriffspunkte haben.

Oberforstrat Reuß*** befürchtet, daß auf etwas exponiertem Standort u. U. der Wind recht zur Unzeit eingreifen könne. Er hält den Femelschlagbetrieb (lochweisen) nicht für Fichte und nur für sturmsichere Holzarten, oder aber wenigstens nur dort am Platze, wo die Windbruchgefahr mehr ausgeschlossen ist.

v. Huber entgegnet ihm,† daß an windgefährdeten Stellen der Femelschlag sistiert werde. „Unser Femelschlagverfahren ist dem Wind viel weniger ausgesetzt als der Femelschlag nach Heyer. Während 20 Jahren treiben wir den Femelschlag und während dieser Zeit sind starke Stürme über unser Land gegangen. Die Statistik liegt vor: Die geringsten Windschäden kommen in den Femelschlägen vor. Wird gruppenweise angehauen, so festigen sich die Gruppenränder auf eine ganz merkwürdige Weise. Beinahe lückenlos tritt die Verjüngung ein, die Horste füllen diese Bestandesöffnungen aus, die Gruppe wächst kegelförmig vor. Das wirkt gerade so wie ein auf einem Loshieb erzogener Jungholzstreifen, durch den ein vorliegender Bestand erzogen werden soll; und zwar wirkt der Schutz dieses Kegels nach allen Seiten. An außerordentlich windgefährdeten Stellen wird aber der Femelschlag nicht geführt."

* S. Allgemeine Beschreibung im Betriebsplan der Oberförsterei Schirmeck 1875.

** S. Fw. Zbl. Juli 1893 S. 409 ff.

*** S. Oesterr. Viertelj. f. Forstw. 1895.

† S. Oesterr. Viertelj. f. Forstw. 1895.

†† S. Bericht über die II. Vers. d. deutschen Forstvereins in Regensburg (1901) S. 106 ff.

††† S. wie vorstehend.

*† S. Bericht über die XIX. Vers. Deutscher Forstmänner in Cassel 1890 S. 24 ff.

* S. Bericht über die II. Vers. d. D. Forstvereins in Regensburg 1901 S. 106 ff.

** Wie vorstehend.

*** Wie vorstehend.

† S. Bericht über die II. Vers. d. D. Forstvereins in Regensburg 1901 S. 151.

γ. Femelschlagverfahren in anderen Ländern (bad. Schwarzwald und Vogesen).

Es ist charakterisiert durch eine Einleitung der Verjüngung durch „Löcherhiebe" mit nachfolgendem „Rändern", einer längeren Verjüngungsdauer, und ist dem bayrischen Verfahren nahe verwandt, nähert sich aber mehr wie dieses dem Femelbetrieb.

Oberförster Ney sagt:* „Wir sehen, daß die von uns nach badischem Muster löcherweise angehauenen, aber sonst dunkel gehaltenen Altholzbestände sich weit sturmfester erweisen, als die in gewöhnlicher Weise in Besamungsschlag gestellten Bestände."

Oberförster Kautzsch** hebt hervor, daß bei löcherweiser Verjüngung die Mutterbäume immer Gelegenheit hätten, sich allmählich gegen die Angriffe des Windes fest zu wurzeln.

Oberforstrat Graner*** betont auch, daß infolge der Abstufung der einzelnen Horste sich die Sturmgefahr beim Femelschlagbetrieb mindere. „Die unteren Wind- und Sturmschichten müssen sich an den wellenartigen Gruppen mannigfaltig brechen und dadurch von ihrer Kraft einbüßen. Jungwuchsgruppen bedingen Abschwächung der Windstärken."

Oberforstmeister Pilz zieht† Löcherhieb der gleichmäßigen Schirmschlagstellung vor, weil Sturmgefahr dabei nicht so groß.

Forstmeister Rebmann-Straßburg erklärt,† daß Löcherhiebe in den alten Beständen des Hochwaldes nachteilig und gefährlich seien.

Forstmeister Kautzsch† wünscht die Löcher nicht zu groß.

Oberforstmeister Pilz† hält etwa 10 ar für die richtige Größe derselben.

Nach Forstmeister Dr. Martin†† hat die Kiefer bei Löcherhieben in Pommern mehr durch Windbruchschaden gelitten, als vergleichsweise neuerdings die Fichte in Sachsen, nachdem letztere infolge Selbständigmachung jeder Wirtschaftsfigur durch Loshiebe geschützt worden.

Ueber Borggreve'sche und Reuß'sche Aeußerung (1901) betreffend Löcherhiebe s. vorstehend unter β.

Oberförster Daumiller empfiehlt††† zum Schutz gegen Windschaden Rückkehr zur natürlichen Verjüngung, die aber nicht schablonenmäßig sein dürfe, sondern horstweise vor sich gehen müsse. Wünschenswert sei schachbrettartige Verteilung der Angriffsflächen, ihre Erweiterung in der Hauptwindrichtung sei zu unterlassen.

* S. Bericht über die Vers. Deutscher Forstmänner in Wildbad 1880 S. 96.

** S. A. F. u. J. Z. Maiheft 1892.

*** S. in: „Der Schwarzwald mit besonderer Berücksichtigung des württ. Anteils" unter „Die Wirtschafsgrundsätze" in Fw. Zbl. 1897.

† S. Bericht über die Vers. d. els.-lothr. Forstvereins in Colmar 1899 S. 25.

†† S. Ztschr. f. F. u. J. 1901 in Kritische Vergleichung 2c.

††† S. Verh. d. bad. Forstvereins zu Neustadt im Schwarzwald 1902.

δ. Vorverjüngung unter Schirmschlag (sächsische Art).

Oberförster v. Cotta berichtet,* daß (auf Reichenbacher Staatsforstrevier) in einer von einem Fichtenorte unterbrochenen Tannenvorverjüngung, wo ein größerer Besamungsschlag gestellt war, der Sturm von 1868 alles mitnahm.

Nach Leo und Danckelmann** hat sich Saat bei den Dezemberstürmen 1868 besser als natürliche Verjüngung bewährt.

Nach Bernhardts Zusammenstellung*** traf der Sturm vom 10./12. Dez. 1877 (NW.) in der Oberförsterei Proskau langschäftige Fichten in Schirmschlagstellung besonders hart.

Der Forstassessor Dr. König† spricht seine Verwunderung darüber aus, daß — wie die Exkursion am 30. August 1889 in die Sächs. Schweiz gezeigt — die Preßler'schen Ideale des Vorverjüngungsbetriebs der Tanne durch Schirmschläge so gar keine praktische Anwendung gefunden haben sollen. „Daß die Windbruchgefahr keinen überall durchschlagenden Hinderungsgrund (gegen natürliche Verjüngung) abgeben kann, dürfte durch die mit den Schirmschlägen 1868 gemachten Erfahrungen und durch die Fälle bewiesen sein, wo in den erst durch Sturm gelichteten, also doch besonders gefährdeten Bestandesteilen, die natürliche Verjüngung erfolgreich durchgeführt ist."

ε. Besamungs- und Lichtschlag im besonderen.

Rücker will†† Besamungsschläge auf gefährdeten Stellen (Höhenzügen 2c.) nicht angelegt haben, weil der Sturm die Bäume dort hinwirft. Bezüglich dieser wird von verschiedenen Seiten darauf hingewiesen, daß sie die Sturmgefahr erhöhen, so von Oberforstmeister Brunst i. S.,††† von Oberförster bezw. Oberforstmeister Ney im Reichsland,*† von Oberforstrat von Fischbach**††, Danckelmann***††† und Bernhardt.**†

* S. Bericht über die Vers. d. sächs. Forstvereins in Freiberg 1871.

** S. A. F. u. J. Z. N. F. 1. Jahrg. 1872 S. 1 ff.

*** S. Danckelm. Ztschr. 10. Bd.

† S. Bericht über die XVIII. Vers. Deutscher Forstmänner in Dresden 1889 S. 148.

†† S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff.

††† S. Bericht über die Vers. d. sächs. Forstvereins in Freiberg 1871.

*† S. Bericht über die Vers. Deutscher Forstmänner in Wildbad 1880, in Z. f. F. u. J. Oktober 1892 S. 642 ff.

**†† S. F. Zbl. Juli 1893 S. 409 ff.

***††† Z. f. F. u. J. Septbr. 1897.

**† S. Danckelm. Ztschr. 10. Band.

ζ. Saumschirm- und Saumfemelschläge.

Regierungs-Assessor Braza:* „Dem Winde stark exponierte Oertlichkeiten werden durch Saumfemelschläge verjüngt. Die speziellen Hiebszüge werden ev. durch Einlegen von Loshieben gewöhnlich in Form eines Saumschlages mit dunkler Schirmstellung ausgeführt. Diese Saumschläge werden, wenn Jungwuchs auf denselben erzielt und freigestellt ist, sehr vorsichtig auf die normale Loshiebbreite von einigen 30 m erweitert, so daß der hier erzogene Jungwuchs gegen den zu verjüngenden Bestand sich sukzessiv im Alter abstuft. Die intakt gebliebenen windseitigen Bestandesränder werden zuletzt verjüngt und zwar an der schmäleren Flanke gewöhnlich durch Absäumungen, an der breiteren (an der Windseite gelegenen) Front entweder in der Femelschlagform oder durch Saumschläge unter Schirmbestand oder durch Kahlsaumschläge."

Oberforstmeister Pilz beschreibt,** wie, wenn ein Grundstock an Tanne im Altholz geschaffen ist, von der dem Wind abgewendeten Seite her die Absäumung des Bestandes in schmalen Kahlschlägen erfolge.

v. Huber erklärt,*** daß an allen windgefährdeten Orten der Saumschlag in Anwendung komme.

Oberförster Daumiller ist ebenfalls der Ansicht,† daß die schließliche Räumung der im schachbrettartigen Femelschlagbetriebe verjüngten Orte von der Hauptwindseite her durch schmale Saumschläge zu erfolgen habe.

2. Künstliche Verjüngung.

a) Kahlschlagbetrieb.

Oberförster Kautzsch behauptet,†† daß sich der gegen Sturmgefahr nötige — kurze Hiebszug nur durch Kahlschlagswirtschaft herstellen lasse. (Zu vergleichen unter A. T. I. 3. d. β.)

Nach Oberförster Martin††† in Fraize (franz. Vogesen) haben auch Kahlschläge in vorliegenden Privatwaldungen den Schaden des Sturmes vom 1. Februar 1902 erhöht.

Nach Dr. Fankhauser*† kommt im Schweizer Hochgebirge den aus dem Kahlschlagbetrieb hervorgegangenen gleichalterigen Beständen die geringste Widerstandskraft gegen Sturm zu.

Oberförster Daumiller stellt fest, daß gegen Windschaden auch die Kahlschlagwirtschaft keinen Schutz zu geben vermocht habe (z. Teil wohl wegen nicht zu hindernder Abtriebe und Schaffung von Angriffsstellen für den Wind durch angrenzende Privatwaldbesitzer (s. vorn unter „Grenzen" i. A. T. I. 1).

b) Gassen- und Kulissenhiebe.

Für Höhenzüge, auf Hochebenen, rauhen Klippen will Oberförster Rücker* Kulissenhiebe wegen der damit verbundenen Sturmgefahr ausgeschlossen wissen.

Danckelmann weist darauf hin,** daß durch die Februarstürme 1894 weit mehr als Gassen- und Lochschläge Verjüngungsschläge durch Windwurf beschädigt worden sind.

Ueber die Bestandeserziehung möchte ich zusammenfassend nach meinen Erfahrungen als Verwalter der Oberförstereien St. Amarin (1894—98) und Buchsweiler (von 1898 ab)*** betonen, daß ich die bayrische Art des Femelschlagbetriebes für diejenige halte, welche der Sturmgefahr am ehesten zu begegnen geeignet ist. Dies ganz besonders im Tannenwald. Wo von früheren Zeiten her — wie im Buchenwald angezeigt — schablonenmäßig durch Stellung von Vorbereitungs-, Besamungs- und Lichtschlägen verjüngt worden war, hat der Sturm überall reichlichste Ernte gehalten, seinen Appetit in ausgiebigster Weise stillen können. Bei der gruppen- (löcher-, ringweisen) schachbrettartig über die in Angriff genommene Fläche verteilten Verjüngung — wobei die windgefährdeten Seiten zuletzt in Angriff zu nehmen sind — findet der Sturmwind nicht wie bei dem gleichmäßigen und gleichalterigen Hochwald die Möglichkeit, verhältnismäßig leicht die bei letzterem zu regelmäßige Schlachtordnung des Bestandes zu brechen. Da fällt er vielmehr den da und dort in zerstreuter Ordnung fechtenden Vorwuchshorsten in die Hände, die seinen Angriff aufhalten, seine Kräfte immer wieder brechen und von neuem aufreiben. Sie vermögen dies infolge der in den verschiedensten Höhen der Luft befindlichen Kronen, welche ein gleichmäßiges Fortschreiten der einzelnen Schichten des Sturmwindes auf der von ihm eingeschlagenen Bahn zur Unmöglichkeit machen, dadurch ein Anwachsen seiner Kraft durch ungestörte Entwickelung derselben auf möglichst langer Strecke verhindernd. Die Folge davon ist, daß die tiefer und höher gelegenen Wellen des sturmbewegten Luftkörpers nicht in gleicher Geschwindigkeit dahin eilen, nicht mit einander Schritt

* S. Bericht über die Vers. Deutscher Forstmänner in Cassel 1890 S. 26.

** S. Bericht über die Vers. d. els.-lothr. Forstvereins in Colmar 1899 S. 27.

*** S. Bericht über die II. Vers. d. D. Forstvereins in Regensburg 1901.

† S. Verhandl. d. bad. Forstvereins in Neustadt im Schwarzwald 1902.

†† S. A. F. u. J. Z. Maiheft 1892 S. 145 ff.

††† S. Revue des eaux et forêts 1902 20. Heft.

*† S. Oesterr. Vierteljahrsh. f. Forstwesen 1895.

* S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff.

** S. Ztschr. f. F. u. J. Septbr. 1897 in „Die Waldverheerungen durch den Orkan vom 12. Febr. 1894."

*** Als Verwalter der in der Rheinebene gelegenen Eichenmittelwald-Oberförsterei Erstein (1890—94) hatte ich nicht so viel und so gute Gelegenheit, Sturmstudien zu machen. D. Verf.

halten können, wodurch die Gesamtwirkung verringert werden muß, so daß der Stützpunktdruck am einzelnen Stamme nicht so stark werden kann, wie bei gleichmäßiger Fortbewegung der Luft. Aber nicht nur der Stützpunktdruck wird abgeschwächt, sondern auch der Kraftarmdruck, weil bei jedem Anprall der sturmbewegten Luftschicht an eine Jung- bezw. Vorwuchsgruppe die Luft zum Teil nach oben hin abgelenkt, mithin gehindert wird, in horizontaler Richtung sich kraftmehrend zu entwickeln.*

c) Saat oder Pflanzung?

Nach Oberförster Rücker scheinen** gepflanzte Holzbestände fester zu stehen als durch Saat erzogene; ihr räumiger Stand von Jugend auf kann Veranlassung dazu geben.

Auch nach Dr. V. Leo*** hat sich Pflanzung bei den Dezemberstürmen 1868 besser bewährt als Saat.

Schließlich ist auch nach Forstmeister Dr. Martin† gegen Sturmschaden Einzelpflanzung am besten, weil sie gleichmäßige Ausbildung der Wurzeln ermöglicht.

Auch ich halte es für selbstverständlich, daß Bestände, die aus Pflanzung hervorgegangen sind, vergleichsweise (d. h. sonst die gleichen Verhältnisse und Bedingungen vorausgesetzt) stets sturmfester sein werden, als aus Saat hervorgegangene. Bei letzterer können sich die Wurzeln in der Jugend meistens nicht nach allen Richtungen ungestört ausbilden.

d) Mischbestände.

Den Nutzen derselben gegen Sturmgefahr heben hervor Oberförster Rücker:†† „Es zeigt sich, daß Laubholz mit Nadelholz vermischt mehr gegen die Angriffe des Windes schützt als reine Nadelholzerziehung. Die Wellen der Luft werden mehr durch die verschiedenartige Bildung der Bäume gebrochen", und Oberforstmeister Brunst††† i. Wermsdorf (Sa.): „Es hat sich bei den Dezemberstürmen bewährt: Mischung von sturmfesten und sturmgefährdeten Holzarten". Auch in diesem Punkte dürften wohl alle Forstwirte mit den beiden angeführten Ausführungen übereinstimmen. Die Erziehung gemischter Bestände ist eines der bewährtesten Mittel zur Sturmsichermachung derselben.

B. Bestandespflege.

1. Durchforstung.

Oberförster Rücker tritt nachdrücklich für möglichst frühe und starke Durchforstung an den Distriktslinien ein,* wozu die Redaktion d. A. F. u. J. Z. bemerkt: Die Regel lautet aber doch: „Den Waldrand dichter halten und minder stark durchforsten." Rücker hebt am Schlusse ausdrücklich hervor, daß die vorgeschlagene Nachhülfe in der Befestigung der Umfassungsränder, auch durch Durchforstung, neu von ihm aufgestellt sei.

Oberforstmeister Brunst empfiehlt** rechtzeitig und zweckmäßig eingelegte Durchforstungen mit als wirtschaftliches Mittel zur Begegnung der Sturmgefahr.

Leo führt an, daß nach Danckelmann Durchforstungen, vermittelst deren die Wurzelbildung vermehrt wird, die Sturmfestigkeit der Hölzer erhöht hätten. In Sachsen will man (nach den Dezemberstürmen 1868) einen Unterschied bez. der Schadengröße infolge von Durchforstungen nicht bemerkt haben (zu vergl. Bericht über die 17. Vers. d. sächs. Forstvereins in Schandau 1870 S. 35 ff.).

In Abt. 36 a b c d des K. S. Staatsforstrevieres Brunndöbra wurde 1877 (Verf. war damals als Akzessist auf dem Reviere) ein Streifen, der die Stelle eines Loshiebes vertreten sollte, stark durchforstet. Die Abteilungen 36 und 37 waren vom Sturm am 12. März 1876 stark durchbrochen. Unterhalb — an der SW.-Seite — der alten Schneise in 36 war bereits nach dem 1868er Dezembersturm unter Belassung sämtlicher Schneisen-Randbäume ein etwa 25 m breiter Streifen stark durchforstet worden, um später unterhalb dieses Sicherungsstreifens einen schmalen Kahlschlag einlegen zu können.

Oberförster Pöpel führt aus,*** daß, wenn in kürzeren jüngeren Orten eine Trennung der Altersklassen durch einen Durch(Los)hieb vorgenommen werden soll, man denselben ev. behufs Erfüllung seines Zweckes noch eine gewisse Erziehung angedeihen läßt, indem man einen Streifen des vor dem Winde stehen bleibenden Ortes zunächst stark durchforstet, also licht stellt, damit sich der Boden setzt und die Bewurzelung kräftiger wird. Erst nach einigen Jahren wird dann vor diesem Streifen der gefährlichen Windrichtung entgegen ein ganz schmaler Schlag kahl gehauen und erst nach mehreren Jahren verbreitert.

Wie Forstassessor Dr. König mitteilt,† wurden den Teilnehmern am Ausflug in die sächs. Schweiz (auf Kunnersdorfer Revier) am 30. August 1889 (auch Verfasser war dabei und kann es bestätigen) starke

* Zu vergl. Eifert, Forstl. Sturmbeobachtungen, Darmstadt 1908 S. 32 ff.

** S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff.

*** S. A. F. u. J. Z. N. F. 1. Jahrg. 1872 S. 1 ff.

† S. Ztschr. f. F. u. J. 1901 in „Kritische Vergleichung".

†† S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff.

††† S. Bericht ü. d. Vers. d. sächs. Forstvereins i. Freiberg 1871.

* S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff.

** S. Bericht über die 18. Vers. d. sächs. Forstvereins in Freiberg 1871.

*** S. F. Zbl. H. 12 1882 in: Die Altersklassenzerreißung bei unseren Betriebsregulierungen.

† S. Bericht über die Vers. d. D. Forstmänner in Dresden 1889 S. 148 ff.

Durchforstungen des frei zu stellenden Bestandesrandes als Vorbereitung des Loshiebes zwecks Erziehung besserer Bemantelung und größerer Sturmfestigkeit gezeigt.

Oberforstrat Dr. v. Fischbach hält,* um den vom Sturm bedrohten Waldbeständen Schutz zu verschaffen, vorzüglich eine sachgemäße Behandlung der Durchforstungen geeignet, bei welchen schon frühzeitig gegen den allzu dichten Stand und in den gefährdeteren Lagen auch noch überhaupt gegen den allzu dichten Schluß angekämpft werden müsse, um gewissermaßen jeden Stamm selbständig zu stellen und möglichst widerstandsfähig zu machen. Dieses Ziel könne aber nur dann erreicht werden, wenn man den nötigen Raum schaffe, um ihr Wurzelsystem zu kräftigen.

Forstrat Strzemcka äußert sich dahin,** daß gegen Windgefahr die stärksten Durchforstungen in gleichalterigen (Fi.) Beständen wenig nützten.

Forstmeister Dr. Martin empfiehlt*** Durchforstungen gegen Sturmschaden, weil sie stufigere Formen schaffen.

Oberförster (garde-générale) Martin in Fraize (Departement Vosges) zieht aus der Art und Weise der Windfälle (nach dem NO.-Sturm vom 1. Febr. 1902) die Lehre,† plötzliche Angriffe im Walde tunlichst zu vermeiden, vielmehr schon im Stangenholzalter ganz allmählich auf eine räumigere Stellung hinzuarbeiten. Dies würde Krone und Wurzel in ihrer Entwickelung kräftigen und damit die Widerstandsfähigkeit erhöhen. Er empfiehlt von diesem Gesichtspunkte aus die sogenannte Kopfdurchforstung (éclaircie par le haut). Im französischen Windfallgebiet sollen gutbekronte Randbäume und Freiständer dem Sturm getrotzt haben.

Meine eigene Ansicht über die Durchforstungs- in Verbindung mit der Sturmgefahrfrage ist, daß die Durchforstungen nur dann, wenn sie rechtzeitig, d. h. im ganz jugendlichen Alter der zu festigenden Orte, begonnen und dann wiederholentlich eingelegt werden, den erhofften Nutzen versprechen. Dieser Nutzen besteht vermutlich darin, daß das Wurzelsystem sich kräftiger, d. h. den Anforderungen, welche die nach jeder Durchforstung stärker eindringenden Winde an es stellen, entsprechender entwickeln können. Doch beruht das eben eigentlich mehr auf Vermutungen, als auf genauen tatsächlichen Beobachtungen. Denn ist es nicht zunächst eben so wahrscheinlich und einleuchtend, daß ein nicht durchforsteter, also im Schluß erwachsener Bestand in den Wurzeln deswegen, d. h. aus dem Grunde, eigentlich sturmfester sein müsse, weil die Wurzeln desselben unter und mit einander mehr verwachsen sind, ja sein müssen, wie bei dem durchforsteten? Aus diesem Grunde — sollte man meinen — müßte ein Stamm den anderen im undurchforsteten Orte mehr halten wie im durchforsteten, allerdings müßten aus demselben Grunde bei einem Orkan in ersterem auch mehr Stämmchen zum Opfer fallen.

Die sogenannte „Kopfdurchforstung" der Franzosen anlangend, so müßte diese, weil sie die Kronenausbildung besonders begünstigt, von diesem Gesichtspunkte aus allein betrachtet, eigentlich eher Gefahr vermehrend als vermindernd wirken, weil der Schwerpunkt an jedem einzelnen stehen bleibenden Stamme hinaufgerückt und dem Sturm mehr Angriffs- (genauer, aber weniger schön klingend „Anpackungs-") Punkte zum Ausüben seiner verderblichen Gewalt geboten werden. Da aber Wurzel- und Blattvermögen sich stets im Zusammenhang zu entwickeln pflegen, wird eine gleichzeitige Wurzelvermehrung wohl mit der verstärkten Kronenentwickelung Hand in Hand gehen und die Sturmfestigkeit der Randbäume wohl von diesem Gesichtspunkte aus zu erklären sein. Ich lege aber auch hierbei das noch größere Gewicht darauf, daß allen den in Frage kommenden Randbäumen und Freiständern, die den Sturmesgewalten erfolgreich Widerstand leisteten, Jahre hindurch Gelegenheit geboten war, sich mit ihnen im mehr oder weniger wilden Kampfe zu üben. Dieser Kampf zwingt eben jeden Stamm, sein Wurzelsystem diesem kraftvollen Gegner anzupassen. Auch hier trifft das Wort zu: „Früh übt sich (d. h. hier „muß" sich üben), wer ein Meister werden will." Im vorgerückten Alter des Bestandes ist auch die Durchforstung im Hinblick auf die Sturmgefahr jedenfalls ein zweischneidiges Schwert. Nützlich wirkt allerdings jede Durchforstung — sie mag vorgenommen werden, wann sie will — dadurch, daß sich nach einer jeden „der Boden setzt", was natürlich den Bestand sturmfester machen muß. Jedenfalls ist die Beantwortung der Frage, ob die Durchforstung vorteilhaft oder nachteilig auf die Abwendung der Sturmgefahr einwirke, noch nicht als abgeschlossen anzusehen, vielmehr weiterer Bearbeitung bedürftig und wert.

Im nahen Zusammenhange mit der Durchforstungsfrage steht diejenige betreffs

2. Wind- und Waldmantel*;

hören wir zunächst, wie sich die Kollegen in der Literatur dazu äußern.

Wie Oberförster Rücker beschreibt,** bilden die aufgehauenen Umfassungslinien an ihren Seitenrändern durch stärkere Ast- und Wurzelverbreitung in kurzer Zeit dergestalt genügend abgerundete und befestigte

* S. F. Zbl. 1893 S. 409 ff.
** S. Oesterr. Vierteljh. f. Forstwesen 1895.
*** S. Ztschr. f. F. u. J. 1901 in: Kritische Vergleichungen.
† S. Revue des Eaux et Forêts 20. H.

* Zu vergl. Eifert, Forstliche Sturmbeobachtungen. Darmstadt 1903 S. 34 ff.
** S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff.

Schutzmäntel, daß ein so künstlich gesonderter Distrikt frei für sich im Walde dastehen und dem Winde von außen nach allen Seiten hin Gegenwehr bieten kann.

Oberförster Pläske bemerkt,* daß es besser sei, Schutzmäntel dadurch zu gewinnen, daß man einen schmalen 3—4 Ruten breiten Streifen zur Sicherung z. B. der Bestände II. Periode auf der Sturmseite abtreibt, so daß sich dort durch jungen Aufwuchs ein schützender Mantel bildet! Das scheint Rücker mit Recht ganz bedenklich.

Oberforstmeister Rudorf i. S. sagt,** zur Erziehung eines schützenden Mantels müsse man entweder weit pflanzen und stark durchforsten, oder eng und nicht. „Den Randbäumen muß alle und jede Beastung gelassen werden. Die dichte und volle Beastung der Randbäume mildert unzweifelhaft die Wucht des anprallenden Sturmes. Letzterer findet keine Angriffpunkte, um den Stamm zu heben, zu werfen oder zu brechen. Leider wird gegen diese Regel nur allzu häufig gesündigt, weil man meist zu nahe an die Wege ꝛc. herankultiviert und dann verdämmende Aeste entfernen oder stutzen muß. Man muß mindestens 4 m von Weg oder Grenze entfernt bleiben."

Nach Judeich's Ansicht** ist beim Windmantel nur einseitige Beastung. Der Waldmantel soll aus mehreren, vielleicht 3 Reihen bestehen. Judeich neigt sich mehr der lichten Erziehung des Wald- bezw. Windmantels zu.

Oberforstmeister Kühn (Schleiz) führt an,** daß im Voigtland und in den ostthüringischen Wäldern trotz des schönsten Windmantels der Wind, (d. i. der 68er Orkan. Anm. d. Verf.) die Bestände über den Haufen geworfen habe, indem er sich über den Mantel hinweggehoben und die hinter demselben befindlichen Bäume gepackt und geworfen habe.

Aus Oberforstmeister Bernhardts Zusammenstellung*** sei auch hier die darnach innerhalb wenig Jahren erfolgende sturmständige Befestigung der Schlagränder kurz erwähnt.

Nach Oberforstmeister Pilz† sind die Bestandsmäntel am besten aus Fichte zu erziehen. Sie müssen — nach ihm — mindestens 20 m breit sein, in sehr räumigem Schluß erzogen und später stark durchforstet werden, so daß sich die tiefe Beastung nicht verliert. Bei Laubholzbeständen sei zur Vermeidung des Laubverwehens auf Unterholz zu halten. Er fügt hinzu,

* S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff.

** S. Bericht über die Vers. d. sächs. Forstvereins in Freiberg 1871.

*** S. Danckelm. Ztschr. 10. Bd. in „Waldbeschädigungen in den pr. ꝛc. Forsten."

† S. A. F. u. J. Z. Oktoberh. 1901 in „Die Hiebsfolge im Laubholzhochwald."

daß durch Windmäntel vielem Schaden vorgebeugt werden könne.

Oberförster Augst wirft die Frage auf,* ob es zur Beförderung der Mantelbildung u. U. (d. h. wo auf die emporwachsende Kultur ein auf der anderen Seite des Wirtschaftsstreifens vorhandener höherer Bestand jahrzehntelang beschattend und drückend wirken muß, der Mantel also nicht Zeit hat, sich so auszubilden, daß er den Stürmen Widerstand leisten kann), ob es da nicht angezeigt sei, den Wirtschaftsstreifen breiter als 9 m auszuhalten? Man könnte dies bei Neuanlagen von Kulturen leicht dadurch erreichen, daß man dort, wo 20—60jährige Bestände anstehen, die neue Kultur um vielleicht 3 m vom Flügelrand hereinrücke. Ein sicherer Erfolg würde allerdings auch dadurch nicht verbürgt. Man hat dafür in Sachsen — nach Augst — seit etwa 1870 die Bestimmung getroffen, Bestandssäume am Wirtschaftsstreifen — soweit sie sich noch nicht gereinigt haben, besonders stark zu durchforsten, um die Mantelbildung zu befördern, andernfalls die Ränder 10—15 m breit undurchforstet zu lassen, Kulturen aber an derartigen Stellen von vornherein entsprechend weit anzulegen.

Oberforstrat Thaler weist darauf hin,** daß durch die kurzen Hiebszüge in erster Linie die Erziehung einer größeren Zahl wetterfester, geschlossener Waldränder (Traufe) nach der Richtung des vorherrschenden Windes bezweckt werde.

Nach Oberförster Dr. Heck genügt es nicht,*** die Bestände nur an den Rändern sturmfest zu machen, sondern es sei dies tunlichst auf die ganzen Bestände auszudehnen.

Mir sind diesbezüglich die Worte des Oberforstmeisters Rudorf aus der Seele gesprochen: „entweder weit pflanzen und stark durchforsten, oder eng und nicht." Das trifft jedenfalls den Nagel auf den Kopf. Hat man aber die Wahl zwischen beiden, so ist m. E. die lichte Erziehungsweise, diejenige, welche mehr Erfolg verbürgt und zwar aus dem schon oft angeführten Grunde, weil bei lichter Erziehung jedem einzelnen der zukünftigen Randbäume besser Gelegenheit geboten wird, sich im Kampfe mit Wind und Sturm zu erproben.

Wir haben hier noch kurz zu betrachten:

die Behandlung der Vorwüchse.

Borggreve erklärt,† künstlich keine neuen Vorwuchshorste schaffen zu wollen, weil sich dadurch die

* S. A. F. u. J. Z. Januarheft 1902 in „SO.-Stürme."

** S. A. F. u. J. Z. Januarheft 1903 in „Die neuen hessischen Wirtschaftskarten."

*** S. A. F. u. J. Z. Märzheft 1903 S. 74 in „Deutsche Reisebilder."

† S. Bericht d. Vers. D. Forstmänner in Cassel 1890.

Randflächen mit allen ihren Nachteilen — Oeffnung westseitiger Ränder — außerordentlich vergrößern würden; die vorhandenen aber will er erhalten.

Professor Schuberg weist darauf hin,* daß die frühe und späte Entstehung von Altersgruppen, in möglichstem Wechsel, die spätere Widerstandsfähigkeit der Bestände erhöhe.

Oberforstrat Grauer hebt auch hervor,** daß Jungwuchsgruppen Abschwächung der Windstärken bedingen.

Vom Standpunkte dieser Arbeit, d. h. des Schutzes des Waldes gegen die Beschädigungen durch Sturm, kann m. E. nicht genug betont werden, daß wir an jedem Vorwuchshorste in dem Kampfe gegen den Wind einen Helfer gewinnen, dies aus den im A. T. unter II. A. 2. b. eingehend entwickelten Gründen. Wir sollten deshalb bestrebt sein, nicht nur die vorhandenen Gruppen möglichst zu erhalten, sondern immer wieder neue zu schaffen, mag das Bild des Waldes uns durch diese ungleichalterigen Gruppen und Horste auch noch so wenig „uniform“, regellos und unordentlich erscheinen, der Wald gewinnt an Sicherheit: eine jede Vorwuchsgruppe bedeutet für den Wald gewissermaßen einen Schutzmannsposten, welcher gefahrbringende Uebergriffe des Windes zu verhindern bestrebt ist; dies nicht nur bei starken Sturmwinden, sondern bei jedem Winde, wenn er auch nur trocknend wirkt.

Wenden wir uns nun

C. der Bestandesernte

und hier zunächst dem sehr wichtigen Kapitel der

Hiebsführung

zu.

Nach Gottlieb Zötl, dessen „Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge“*** eine reiche — wenig bekannte — Fundgrube in der Wind- und Hiebsführungsfrage ist, soll die Führung der Schläge taleinwärts meist gefahrloser als talauswärts sein. Er führt sodann weiter aus: „Die im strengen Schlusse erwachsenen, zu sehr ausgelichteten Wälder, vorzüglich aber so angehauene, daß der Wind die Schlaglinie unter einem spitzen Winkel anfallen, oder sich in Zacken und Ecken derselben hineinlegen kann, bieten so lange das Schauspiel des Windsturzes dar, bis entweder alles niedergelegt, oder die Schlaglinie bis auf weiter unangreifbare Richtung reguliert ist. Wo der Wind eine Schlaglinie aber senkrecht anfällt, lehnt oder drückt er bloß die ersten Bäume zurück, oder stürzt bloß die freistehenden, während seine Kraft durch den Schluß der übrigen Stämme zu schnell gebrochen wird, um einen größeren Schaden anrichten zu können.“

Zötl weist dann — meiner Ansicht nach mit Recht —, darauf hin, daß es für die Schlagführung von ungemeiner Wichtigkeit sei zu unterscheiden, wo die Gefahr von den Winden groß ist, wo sie zweifelhaft und wo sie gar nicht vorhanden ist, denn es könne die zu große Furcht und Vorsicht, wo sie nicht am Platze ist, eben so viel Nachteil bringen als die zu geringe Beachtung derselben.

Er gibt sodann weiterhin genaue Anweisung, wie, d. h. in welcher Richtung 2c., um Windgefahr zu vermeiden, glatte, riegelige, geteilte, muldige und buchtige Bergseiten, wie Bergrücken, Ecken, Gräten, Kuppen; ferner wie die Täler je nach den verschiedenen Richtungen, in welchen sie streichen, abgetrieben werden sollen. Da die Ausführungen Zötls, weil sie augenscheinlich alle auf scharfer und eingehender Beobachtung in der Natur beruhen, auch jetzt noch Beachtung verdienen, führe ich nachstehend das Wissenswerteste davon an.

a) Glatte Bergseiten.

Die Seiten des Schlages sind in möglichst geraden Linien zu führen, damit keine Windfänge durch Krümmungen, Ecken, (Winkel) gebildet werden. Die Schläge müssen immer den gefährlichen Winden entgegen und zwar dergestalt getrieben werden, daß selbe die Schlagfronte soviel möglich nur in senkrechter Richtung treffen können. Von W. nach O. streichende Täler will Zötl, wenn sie der Gefahr des W.-Windes ausgesetzt sind, taleinwärts, andernfalls, um durch den Besamungswind (O.-Wind) den Samen auf den geführten Schlag gelangen zu lassen, talauswärts geführt haben. Wir sehen also, daß Zötl nicht starr an der Schablone hängen bleibt, d. h. auf jeden Fall von O. nach W. verjüngt. Er weiß zu unterscheiden zwischen gefährdeten und nicht gefährdeten Tälern und m. E. mit Recht.

Von Osten nach Westen streichende Täler sind verschieden zu behandeln, je nachdem sie kurz oder lang sind. Erstere werden — mit Belassung eines „Vorstandes“ am westlichen Waldsaume — taleinwärts, lange — mit Belassung von Vorständen gegen Osten — talauswärts abgetrieben.

In von S. nach N. führenden Tälern sind die Schläge, wenn sie kurz, taleinwärts, andernfalls talauswärts zu führen. Besonders an den Morgenseiten sind alle zu Gebote stehenden Schutzmittel (Belassung von Vorständen) in Anwendung zu bringen, hier auch die Schläge immer ganz schmal zu halten.

* S. F. Zbl. 1896 in „Die Nutzholzwirtschaft im Femelschlag- und Femelbetrieb.“

** S. F. Zbl. 1897 in „Der Schwarzwald“ 2c.

*** S. Zötl: Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge 1831.

In Tälern, die von N. nach S. verlaufen, ist der N.-Wind gefährlich. Die Schläge werden deshalb taleinwärts, mit ebenfalls dahin geneigter Front abgetrieben.

b) Behandlung der riegeligen Bergseiten.

Die Vertiefungen derselben werden durch die Erhöhungen vor den Winden mehr geschützt. Jeder Riegel wird durch die Gräte in 2 Teile (der eine talein-, der andere talauswärts gekehrt) geteilt. An den Teilen der Riegel, welche den bruchgefährlichen Winden zugekehrt sind, erhalten die Schläge ihre Fronte nach der Richtungslinie der Gräte. Auf den Gräten bleiben Holzstreifen bis zur vollständigen Verjüngung der Abdachungen und Riegel. Hier muß unbedingt zuerst der Grat desjenigen Riegels abgetrieben werden, welcher der letzte von derjenigen Seite ist, von welcher die gefährlichsten Winde kommen.

c) Geteilte Bergseiten

sind i. A. wie die glatten zu behandeln. Sie bieten aber den Vorzug, daß sie an den Rändern der Rinnen und Gräten, wie an den Waldsäumen, stark und fest bewurzelte, dadurch zum kräftigen Widerstande gegen Stürme ausgerüstete und zu Vorständen (Schutzmänteln) geeignete Waldteile haben. Man kann deswegen hier eher ohne Gefahr die Schläge gegen die besamungsfördernden Winde führen, weil sie gegen die sturzgefährlichen durch die Vorstände gedeckt sind. Die Vorstände gegen letztere Winde sollen immer an die Gräben und Rinnen angelehnt sein.

d) Wannige und muldige Bergseiten.

werden gerne von Wirbelwinden heimgesucht. Die Schläge sind von unten nach oben zu führen derart, daß immer noch ein schmaler in die Mulde hereinreichender Streifen Holz so lange stehen bleibt, bis die abgetriebenen Schläge hinlänglich bewachsen sind.

e) Bei buchtigen Bergseiten,

die nur Halbkreise bilden, werden die Schläge, wenn die Buchten groß sind, von außen nach innen abgetrieben und zwar von jenem Ende der Bucht an, welcher den gefährlichen Winden zuliegt und meist gegen diese gedeckt ist. Sind die beiden Enden der Buchten niedriger, so daß die Winde über dieselben abwärts hineindringen können, so muß der Schlag in entgegengesetzter Richtung (von innen nach außen) abgetrieben werden. Ist in der Mitte der Bucht eine Einsattelung, so daß selbst die gefährlichen Winde eindringen, so werden die Schläge an den beiden Enden begonnen. An diesen und am obersten Rande müssen Holzstreifen stehen bleiben.

Wird eine höhere Bergwand winkelrecht vom Winde getroffen, so führt man die Schläge bei horizontaler Längserstreckung derselben von oben nach unten, während an der entgegengesetzten Wand die umgekehrte Ordnung eingehalten wird.

f) Bergrücken, Ecken, Gräten, Kuppen

will Zötl verschieden behandelt wissen, je nachdem a 1 die sturzgefährlichen Winde sie mit voller Kraft treffen oder a 2 nicht und b die Talbeschaffenheit die Kraft der Winde zu mäßigen oder abzuleiten vermag.

Im Falle a 1 beginnt Zötl die Schläge auf der dem Windanfall entgegengesetzten Seite und gibt ihnen die Form eines Dreiecks, dessen Spitze bis an den Saum des Scheitels heranreicht. Kommt man dann dahin, wo die heftigen Winde schon teilweise anprallen, so werden die Schläge von oben am Saume des Scheitels, von der Spitze des letzten Schlages weg dergestalt abgetrieben, daß die Front einen Winkel von etwa 40° mit der Talsohle bildet und die Flanke ungefähr eine Breite von 20 Schritten erhält. Die Schläge werden nun von oben nach unten fortgeführt.

Im Fall a 2 werden die Schläge (wenn die Form des Berges es zuläßt) an jenen beiden Seiten, an welchen die heftigen Winde nach ihrem ersten Anprallen vorbeistreichen, (weil an der Anprallstelle die Windgefahr weniger gefährlich ist als an den Seiten) eröffnet, um sie dann gegen die Besamungswinde (von W. nach O.) zu führen und erst die vor Wind gesichertere Hälfte zu verjüngen, dann wie bei a 1 fortfahren. Im Fall b verjüngt man alles gegen die Besamungswinde von W.

Soweit Zötl. Fast dieselben Anweisungen, wie dieser, erteilt bezüglich der Hiebsführung Feistmantel.* Bezüglich der Führung der Schläge bei der Tanne sagt er beispielsweise: Man führt — wenn keine Windgefahr vorhanden — bei der Tanne den Hieb gegen NO. oder wegen der Zapfenöffnung von NW. gegen SO. Abweichend von Zötl will er nur die von N. nach S. und von S. nach N. streichenden Täler, einerlei ob kurz oder lang, behandelt wissen, d. h. alle taleinwärts abgetrieben haben; die von S. nach N. streichenden Täler deshalb, weil die meistens tief an die Erde sich legenden und daher aufwärts müssenden N.-Winde nicht so leicht schaden, wie die SW.- und W.-Winde. Vorstände sind hier zum Schutz gegen N., an Osthängen auch gegen O., an W.-Seiten gegen NW.-Winde zu belassen.

In Mulden, wo Wirbelwinde gefährlich werden, beginnt man nach Feistmantel von Osten her und

* R. R. Feistmantel, Die Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfang, Wien 1835.

treibt den Bestand in dreieckigen Schlägen ab, die im Osten ihre Spitze haben.

Der fürstlich Colloredo'sche Forstingenieur Jos. Stadelmann gibt,* um den Beständen den möglichst besten Schutz gegen die größte aller Kalamitäten, die Sturmgefahr, zugleich von mehreren Seiten zu Teil werden zu lassen, die Anweisung, alle Dispositionen so zu treffen, daß der Hieb in einer Tour weiter als in der anderen, in dieser wieder weiter als in der dritten voraus ist. „Indem", sagt er, „man z. B. in jedem Hiebszuge gegen W. haut, in den nördlich gelegenen aber weiter vorrückt als in den südlichen, so daß die über mehrere Hiebszüge hinlaufende Hiebslinie eine von SO. nach NW. gerichtete Transversale bildet, bleibt im S. stets Vorstand, und die Schläge genießen zugleich auch den wohltätigen Schutz gegen die Mittagssonne."

Oberförster Augst führt aus,** daß wenn das Schneißennetz gegeben, es Sache der Hiebsführung sei, die nötige Rücksicht auf die Sturmgefahr zu nehmen. „Sie muß dann von dem üblichen Verfahren, die Schläge parallel zu den Schneißen zu legen, abgehen und darf keinen Anstoß daran nehmen, die Schlaglinien diagonal über die Abteilungen (Distrikte) hinweg zu legen, um die erwünschte Hiebsrichtung von NO. herbeizuführen. Auf der Ebene bietet das keine Schwierigkeiten; wie weit es auch an steileren Hängen mit Rücksicht auf die Abbringung der Hölzer und auf gewisse örtliche Windrichtungen durchführbar ist, muß in der Praxis von Fall zu Fall entschieden werden." —

Professor Mayr-München weist darauf hin,*** daß, weil bei uns im sogenannten Windschatten der gefährlichste Wind aus Ost wehe, es bei Saumschlägen insbesondere aber bei Saumschirmschlägen nach Verjüngung der Plateaux notwendig sei, am O.-Hang eine Saumrichtung zu wählen, die von SW. nach NO. verläuft und daß ein vom Plateau abwärts zum Tale in der Richtung nach SO. fortschreitender Hiebszug als das Zweckentsprechendste erscheine.

Indem ich auf die Hiebsführung in den Tälern je nach der Himmelsrichtung, in welcher dieselben streichen, erst im besonderen Teile der Arbeit näher einzugehen mir vorbehalte, für hier bezüglich der Hiebsführung allgemein nur das Folgende. Ich halte mit Oberforstmeister Dr. Borggreve (s. im A. T. unter I. 2a) und mit Oberförster Augst dafür, daß man in sturmgefährdeten Waldteilen nicht davor zurückschrecken darf, ev. von dem altüberlieferten Herkommen abzuweichen, sei es entweder die Schneißen nicht immer senkrecht zu den Horizontalen verlaufen zu lassen, bezw. wo diese (was ja fast immer der Fall sein wird) festliegen, die Hiebsführung unabhängig von dem Verlaufe der Schneißen derart zu führen, daß sie Sturmschäden nach Möglichkeit ausschließe. Wie dies zu geschehen, dafür können meiner Ansicht nach hauptsächlich zwei Wege in Frage kommen. Der eine ist der altbekannte und meist auch wohl als bewährt befundene, die Schlagfront zu der örtlich als in erster Linie gefährlich erkannten Windrichtung senkrecht verlaufen zu lassen.

Für noch mehr gegen Sturmgefahr Sicherheit versprechend halte ich allerdings den Weg, die Schlagfront gegen die Hauptwindrichtung gebrochen herzustellen, und zwar so, daß sie einen gegen die gefährliche Windrichtung vorspringenden Winkel — am besten rechten — bildet. So wenig einleuchtend, ja gefährlich, dies Vorgeschlagene für den ersten Augenblick erscheinen mag, so erklärlich wird es werden, wenn man bedenkt, daß der Wind den vorspringenden Winkel zuerst erreichen und hier zum Teil nach beiden Seiten abgelenkt werden muß. Die abgelenkten Windwellen müssen dann den links und rechts auf die gebrochene Front anstoßenden in die Flanke fallen und ihre Gewalt schwächen. Auf diese Weise würde sich mithin der Sturm gleichsam selbst bekämpfen helfen.* Angenommen, der Wwind sei der lokalgefährliche, so würde sich die Hiebsführung, wie aus Fig. 9a zu ersehen, von O

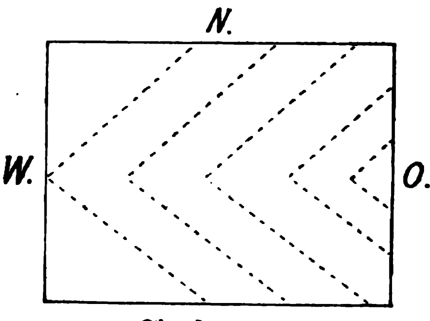


Fig. 9a.

ergeben; selbverständlich kann diese Schlagführung nur dort Platz greifen, wo eine Gefahr von dem, dem örtlich gefahrbringendsten Winde entgegengesetzt kommenden Winde, weil in diesem Falle die Schlaggrenzen einen „Windfang" bilden würden, ausgeschlossen ist. Als ganz wirksam ist diese Schlagführung außerdem auch nur für den Fall anzusehen, daß das Schneißennetz auf dieselbe von vornherein zugeschnitten ist und ihr entspricht, d. h. wenn die Richtung der Schneißen mit der der gebrochenen Schlaggrenzen zusammenfällt. (S. Fig. 9b). Nur in diesem Falle können letztere

* S. Schweizerische Zeitschrift f. d. Forstwesen 1881 in „Wind- und Insektenschäden in den fürstl. Colloredo-Mannsfeld'schen Zbirower Forsten" S. 199.

** S. A. F. u. J. Z. Jan. 1902 in „SO.-Stürme".

*** S. A. F. u. J. Z. Febr. 1902.

* Zu vergl. Eifert, Forstliche Sturmbeobachtungen. Darmstadt 1903 Seite 38 ff., bes. auf Seite 47 und 48.

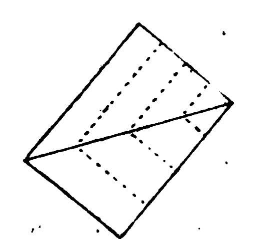


Fig. 9 b.

Gelegenheit haben, sich von vornherein in dem Maße sturmfest auszubilden, wie es für jeden erfolgreichen Widerstand gegen den Sturm erforderlich ist. Außerdem wird dann der Vorteil, wie er durch das Denzin-Borggreve'sche Rezept vermittelst des Schneißennetzes erreicht werden soll, auf die Hiebsführung unmittelbar übertragen, d. h. daß der Schutz gegen zwei Fronten bewerkstelligt wird. „Diagonale Schlagführung."

Wenden wir uns nun der dritten forstlichen Disziplin zu, d. h. dem

III. Forstschutz.

Wir können hier solche Maßregeln des Schutzes unterscheiden, die A. mehr in das Gebiet der Forsteinrichtung, B. mehr in das des Waldbaues fallen und schließlich C. direkte Schutzmaßregeln sind.

A. Schutzmaßregeln der Forsteinrichtung.

1. Aenderung der Hiebsrichtung.

Oberforstmeister Roch-Dresden schreibt:* „Der SO.-Sturm und andere häufig vorkommende geringere Brüche an den Hiebsfronten haben Veranlassung zu der sonderbaren Idee mancher Forstleute gegeben, daß man die Hiebsrichtung ändern und die Verjüngung der Bestände der zeitherigen Richtung entgegengesetzt betreiben müsse. Bei einem solchen Verfahren würde man die Hauptmomente unbeachtet lassen und Unwesentlichem Geltung einräumen. Nicht mit Rücksicht auf die am häufigsten schadenden Winde, sondern auf die am heftigsten auftretenden müssen wir wirtschaften und das sind die Weststürme. Daß man an den Hiebsfronten häufiger und wiederholt Brüche entstehen sieht, ist nicht schwer zu erklären, da die Bestände in dieser Richtung geöffnet sind. Wie würde es aber in unserem Wald aussehen, wenn bei einem Sturme, wie der letzte (vom 7. Dez. 1868) es war und frühere gewesen sind, alle älteren Bestände nach W. geöffnet gewesen wären? Die erwähnte Ansicht mancher Forstleute beruht auf einem gänzlichen Verkennen der entscheidenden Momente."

Oberförster Pilz entwickelt die Ansicht,** daß kein vernünftiger Forstmann behaupten werde, daß wir unsere im Gebirge übliche Hiebsrichtung ändern müssen, weil der Sturm (vom 29./30. März 1892) von der verkehrten Seite, von NO., kam. „Wir werden nach wie vor i. A. von NO. nach SW. hauen, da nicht mit Ausnahmen zu rechnen ist."

Oberforstrat Dr. E. v. Fischbach setzt in Bezug auf Vermeidung der durch Ostwinde veranlaßten Sturmschäden auseinander:* „Wir müssen uns im übrigen darauf beschränken, die Bestände gegen die am häufigsten auftretenden W.- und NW.-Winde zu schützen, denn es wäre verkehrt, wenn man dem gefährlicheren Winde seine Bahn frei ließe, um den weniger gefährlichen nachdrücklicher bekämpfen zu können."

Wie aus vorstehenden Aeußerungen zu ersehen, ist Roch gegen eine Abänderung der Hiebsrichtung, weil wir mit Rücksicht auf die am heftigsten, Fischbach und Pilz deshalb dagegen, weil wir mit Rücksicht auf die am häufigsten auftretenden Stürme wirtschaften müssen. Ich werde mich, wie ich im besonderen Teile zu entwickeln mir vorbehalte, für eine Abänderung der Hiebsrichtung für den Fall aussprechen, daß die allgemein gültige (von O. bezw. NO. nach W. bezw. SW.) nicht geeignet ist, ein Revier bezw. einen Revierteil gegen eine örtlich als häufigste und schädlichst erkannte und durch langjährige Beobachtungen festgestellte Sturmwindrichtung zu schützen.

2. Sonstige Schutzvorkehrungen.

a) Bannlegung.

Professor Schuberg empfiehlt** zum Schutz gegen Sturm die Bannlegung vorliegender Außenteile, schützender Kuppen und Rücken von hinlänglichem Umfang, die in ausschließlichem Femelbetriebe zu verbleiben hätten.

b) Anlage von Waldstreifen.

Forstmeister Kayser führt aus,*** daß sich im Flachlande, ebenso auf Hochebenen, die Anlage von ausgedehnten Waldstreifen auch da noch empfehle, wo häufige Windströmungen die Landwirtschaft schädlich beeinflussen. „Gerade im welligen Terrain wird es vielfach angezeigt erscheinen, hervorragende langgestreckte Rücken auf ihren Scheitellinien mit Wald zu versehen, zumal wenn diese Waldanlagen solche Lage bekommen, daß sie geeignet sind, schädliche Luftströmungen zu hemmen."

B. Schutzmaßregeln waldbaulicher Art.

1. Bestand schützende.

a) Windspalter und Windbrecher.

Im Niedersteinbacher Gemeindewalde (Oberförsterei Lembach i. U.-Elsaß), der von mir 1882 eingerichtet

* Z. Thar. forstl. Jahrb. 1869 in: „Schnee und Windbruch 1868 in den sächs. Staatswaldungen."

** S. Bericht d. Vers. d. els.-lothr. Forstvereins in Bitsch 1892.

* S. F. Zbl. Juli 1893 S. 409 ff.

** S. F. Zbl. 1896 in: „Die Nutzholzwirtschaft im Femelschlag- und Femelbetrieb."

*** S. O. Kayser: Die Einteilung der Bodenwirtschaften 1902.

wurde, machte sich in Distrikt 1 am Blasenberge wiederholt gerne Sturmschaden durch das Engental aus S. in dem am unteren Hange genannten Distriktes gelegenen Eichenaltholzbestande bemerkbar. Der Schaden hörte sofort auf, nachdem dem Winde durch Abtrieb eines Kiefernstreifens in dem am oberen Hange desselben Distriktes stockenden jungen Kiefern Gelegenheit zu unschädlichem Abzug durch den Sattel gegeben worden war. Der Wind war gleichsam „gespalten" worden, wie das Volk es bezeichnend zum Ausdruck brachte, s. „Sp." in Fig. 10.

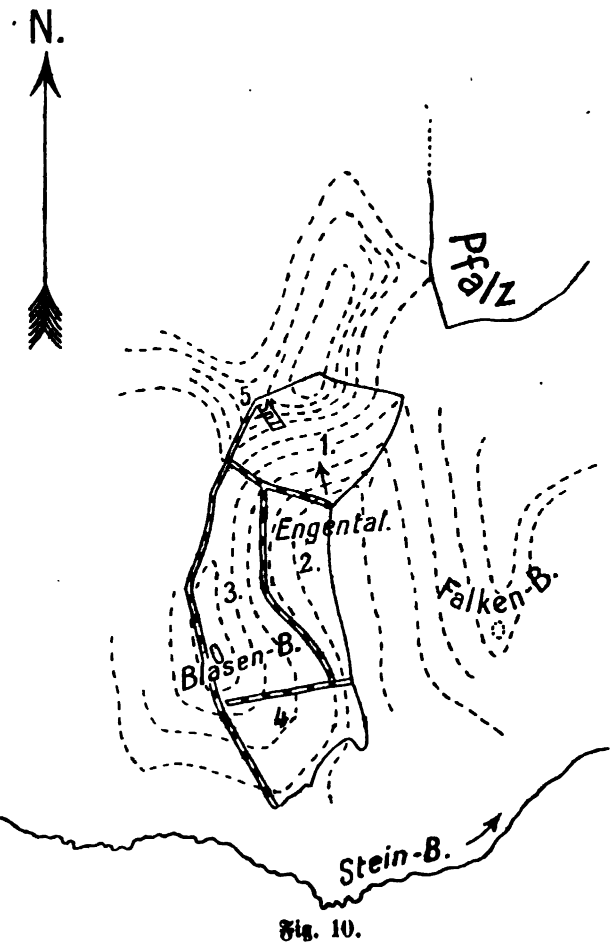


Fig. 10.

Oberförster Rücker empfiehlt* zur Abwehr des Bergwindes Erziehung eines besonders breiten bis zum Bergrücken hinaufreichenden Gürtels aus einem Gemisch von Lärche und Laubholz. „Diese breite Vorwand" schreibt er, „wenn sie auch, je höher hinauf sie steigt, immer mehr nur buschig erwächst, wird doch, je dichter und gedrungener sie steht, die Gewalt des über den Berg herabstürzenden Sturmes desto kräftiger unterbrechen und teilen."

Oberforstmeister Ney-Metz führt aus,** daß in den lothringischen Windbruch-Revieren das Hochwild es unmöglich gemacht habe, die langen Fluchten der nach den NO.-Stürmen von 1892 und 1902 entstehenden gleichaltrigen Nadelholzjungwüchse durch streifenweisen Anbau von Buchen ꝛc. zu unterbrechen. Diese z. B. steil bergablaufenden Laubholzstreifen hätten als Windbrecher oder als Mäntel für die windwärts hinter ihnen stehenden Hölzer dienen können.

Bei Verjüngung großer zusammenhängender Windfallflächen ist nach ihm* auf der dem Winde zugekehrten Seite des betreffenden Hiebszuges zweckmäßig eine Holzart anzubauen, die sich möglichst lange hält (Eiche). Es sind hier deshalb Eichenstreifen anzulegen. Auf der dem Winde abgewandten Seite aber ist eine Holzart hinzubringen, die möglichst früh zu nutzen ist (Kiefer und Weymoutskiefer). In der Mitte haben Fichten und an die Eiche anschließend Tanne und Buche Platz zu finden.

b) Vorstand und Sturmblock.

G. Zötl empfiehlt** wiederholt zum Schutz gegen Wind Zurücklassung eines breiten Waldstreifens nach der ganzen Front des Schlages. Er nennt diese Schutzstreifen: Vorstände, Mäntel.

Zur Verhütung von Wind (im vorliegenden Falle Ostwind) und Duft- und Eisanhang, der auf Nassauer Revier (in Sachsen) viel Schaden anrichtet, hat man dort verschiedentlich Altholzschutzstreifen, so z. B. in Abteilung 69, stehen lassen.***

Oberforstmeister Pilz† führt an, daß zur Sicherung der in der Windrichtung hinter der Anhiebslinie liegende Orte durch Stehenlassen eines sogenannten Sturmblocks von ca. 100 m Breite auf der Westseite des vorliegenden, resp. Ostseite des nachfolgenden Hiebszugs vorgesorgt wird.

Diese durch Schutzstreifen gebotenen Sicherheitsmaßregeln halte ich für so selbstverständlich, daß sie keiner weiteren Empfehlung bedürfen.

c) Herstellung gerader Schlagfronten.

Heß empfiehlt†† in seinem Forstschutz die Wahl langer gerader Anhiebe als Vorbeugungsmaßregel gegen Sturmschaden.

v. Guttenberg wirft die Frage auf:††† Soll man bei großen Windwürfen die Grenzen desselben nachträg-

* S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff.
** E. F. Zbl. 1902 7. Heft S. 319 ff.

* S. Bericht über die Verhandl. D. Fw. zu Metz 1893 S. 73 ff.
** S. Zötl: Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge 1831 S. 273 ff.
*** S. Bericht über die 37. Vers. d. sächs. Forstvereins in Freiberg 1892 S. 188.
† S. Bericht über die Vers. d. els.-lothr. Forstvereins in Colmar 1899.
†† S. Heß: Der Forstschutz. 3. Aufl. 2. Band. 1900.
††† S. Bericht des österr. Reichsforstvereins über die in Württ., Baden und Els.-Lothr. ausgeführten Exkursionen 1900.

lich ausgleichen oder nicht?, und erklärt sich gegen Herstellung langer geradliniger Schlagfronten. „Man muß sich" sagt er, „in jedem einzelnen Falle fragen, ob die einzelne Bestandeswand so gestellt ist, daß sie Halt bietet, oder ob nur zufällig einzelne Horste stehen geblieben sind", welche auch er dann hinwegnehmen würde.

Oberförster Augst führt vom 80=Sturm, der 1901 das Olbernhauer Staatsforstrevier i. S. heimsuchte, als Beispiel an,* daß hervorspringende Ecken überall, wo sie nicht besonders gedeckt waren, weggebrochen wurden, so in den Abteilungen 12, 37, 49.

Ich halte die Guttenberg'sche Ansicht für richtig, in jedem einzelnen Falle, bevor man Sturmspuren durch Geradziehen von Schlaglinien in zu ausgiebiger Weise zu beseitigen bemüht ist, zu prüfen, in wie weit das auf Rücksicht auf neue Sturmschäden auch wirklich erforderlich ist. Man darf nicht vergessen, daß die verschont gebliebenen Stämme, indem sie dem Sturme getrotzt haben, in gewissem Sinne als „sturmfest" bezeichnet werden können, daß es meist Stämme mit schwach entwickelter Krone sind, von denen jeder einzelne immerhin als Sturmbrecher ev. nützliche Dienste leisten kann. Im allgemeinen wird man gleich altes Holz, sofern es kleine scharf vorspringende Ecken bildet, eher beseitigen müssen, ungleichalte, jüngere Vorwuchshorste aber eher stehen lassen können, weil der Wind durch die Ungleichmäßigkeit in den Höhen mehr geschwächt wird, als wenn alles gleichmäßig hoch ist. Man wird überdies oft nicht wissen, wo „Halt machen", um wirklich gerade Linien zu erhalten.

2. Baumschützende.

a) Entgipfelung und Aufastung.

Oberförster Rücker meint, man könne, wenn man weniger Fläche opfern wolle, die Distriktsgestelle nicht so breit freilassen und das junge Holz an den Seitenrändern, wenn es 15—20 Fuß Höhe erreicht hat, einige Ruthen breit in der Höhe völlig entwipfeln. Diese Entwipfelung, bei der die Fichten sich buschig in die Aeste ausbreiten, soll man in Abstufungen nach innen zu anwenden, so daß eine terrassenförmige buschige Wand an den Umfassungslinien des Distriktes entsteht und die Bäume des letzteren in der Höhe Raum zur Astverbreitung und Astwölbung erhalten. Diese Maßregel ist eigentlich eine mehr Bestand= als Baumschützende. (Anm. d. Verf.)

Im Revier Schwann (Württ. Schwarzw.) hat man 1876, um ein mittelaltes Stangenholz in 41 zu schonen (es war durch die Stürme von 1874/75 bedroht worden) einen Versuch gemacht** mit Aufasten der an der W=Seite des Stangenholzes dem Sturmanprall zuvörderst ausgesetzten Traufbäume. Im ganzen wurden 853 Bäume aufgeastet. Bis 1880 war das Resultat günstig, doch hatte noch kein starker Sturm stattgefunden. Ich kann mir nicht denken, daß die angewendete Maßregel auf die Sturmgefahr vermindernd wirken wird, weil für jeden einzelnen Baum, dadurch daß der Schwerpunkt infolge des Aufastens an ihm in die Höhe gerückt wurde, die Gefahr geworfen (namentlich aber gebrochen) zu werden, doch erhöht werden mußte.

Reuß junior ließ zur Unterstützung seiner Bewehrung von Windrissen durch Steinbarrikaden (siehe A. T. unter III. C) die einzelnen vorstehenden, meist schwachkronigen unterdrückten Stämme, die der Gewalt des Sturmes widerstanden hatten, noch weiterhin durch Entgipfelung sichern.* Aber nicht nur diese, sondern auch die dichtkronigen Stämme im unmittelbaren Wirkungskreise der Schutzwälle und die das Bestandesniveau bedeutend überragenden Bäume der hinterliegenden 40—50 m breiten Enceinte wurden entgipfelt, indem die Kronen um 1/3 ihrer absoluten Höhe mittelst der Säge gekürzt wurden, so daß die Angriffsfläche für den Wind geschmälert, die Kraftäußerung des Sturmes durch Kürzung des Hebels geschwächt wurde. Es ist nach Reuß besonders darauf zu achten, daß nicht mehr als 1/3 der absoluten Kronenhöhe entnommen und daß die Entgipfelung vom Rande her nach dem Innern des Bestandes stufenweise abnimmt und das normale Bestandsniveau in allmäligem Ansteigen wieder gewonnen wird.

Ich halte diese Reuß'schen Entwipfelungen für recht nachahmenswert, werde aber selbst außerdem einen Versuch mit Abästungen machen, d. h. mit Entfernung der Aeste vom Gipfel nach unten zu, wodurch auch schon der Schwerpunkt hinabgerückt wird, anderenteils aber der Stamm selbst unberührt bleiben kann.

b) Isolierung.

Oberförster Rücker weist am Eingang seiner interessanten Abhandlung über „Verhinderung des Windbruchs" darauf hin,** daß, so wie man die Ränder der Forste, die Waldsäume, wie Bestände in der Mitte von Wiesen, wenn sie von Jugend auf isoliert erwuchsen, und selbst gegen SW. hin exponiert liegende Waldaligueмents sturmbeständig und fest gemacht sieht, so auch jeder isoliert stehende Baum dem Winde mit fester Kraft trotze, weil er von Jugend an daran gewöhnt ist und die immerwährende Erschütterung, welche der freie Stand mit sich bringt, ein stärkeres Wurzel= und tiefstehendes Astsystem ausbilden ließ.

* S. A. F. u. J. Z. Januarheft 1902 in „80.-Stürme".

** S. Exkursionsführer zur IX. Vers. d. D. Forstvereins zu Wildbad 1880 S. 45 und 46.

* S. Zbl. f. d. g. F. 1881 S. 445 in „Die Bewehrung von Windrissen" 2c.

** S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff.

Hofrat Preßler weist darauf hin,* daß dem Drucke eines Orkanes mit 200 kg pro Quadratmeter keine Bestandes- und Betriebsart zu widerstehen wisse, ausgenommen der „Einzelstand", wie uns die sogenannten „Wettertannen" (Fichten) der Alpen bezeugen.

Oberförster Dr. Heck in Adelberg (Württ.) schlägt, um die ganzen Bestände möglichst sturmfest zu machen,** vor, „durch geeignete Erziehung 100—300 der besten Stämme auf den ha durch Herausbildung kräftiger Kronen sturmfester zu machen und zwar nicht bloß an den Bestandsrändern, sondern tunlich gleichmäßig über den ganzen Bestand hin, offenbar zugleich die wuchskräftigsten Haubarkeitsstämme."

Meiner Ansicht nach würde eine kräftigere Krone allein den Einzelstamm und mithin — bei 100—300 solcher — den ganzen Bestand nicht eben sturmfester machen, wenn nicht eine kräftigere Wurzelentwickelung gleichzeitig damit verknüpft wäre. Wir nehmen ja gewöhnlich an, daß Wurzel- und Blattvermögen gewissermaßen in Wechselwirkung stehen. Ob dies aber auch soweit der Fall, daß allein bei späterer Kronenfreistellung eines Stammes sich der freigestellte Baum auch in der Wurzel entsprechend stärker entwickele, kann wohl als wahrscheinlich vermutet, aber nicht als sicher feststehend angenommen werden. Ich glaube, daß eher der ihm durch mindest einseitige Freistellung aufgezwungene Kampf mit den Gewalten des Sturmes als eine nur in der Krone bewirkte Freistellung zu festerer Bewurzelung veranlassen wird. Auf eine festere Bewurzelung aber und nicht nur auf eine bloße Vermehrung der Wurzelorgane kommt es für uns an, wenn wir das erreichen wollen, womit sich vorliegende Arbeit beschäftigt.

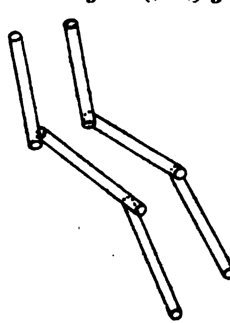
Wir kommen nun zu

C. Schutzmaßregeln im Besonderen.

Hierzu rechne ich vor allem

die Bewehrung,

wie sie Reuß jun. vorgeschlagen hat.*** Da ich glaube, daß diese Sicherungsart noch wenig bekannt ist, lasse ich eine Beschreibung derselben hier folgen. Reuß ließ zur Sicherung sehr wertvoller, sturmgefährdeter Nadelholzmittelbestände Steinwälle längs des ganzen Windrisses herstellen. Dieselben ruhen auf einer 3schichtigen horizontalen Holzrostung. Sie belasten die der herrschenden Windrichtung entgegenstrebenden Wurzeln aller in der vollen bestockten Windrißfront stehenden Stämme (mit Ausschluß einzeln vorstehender schwachkroniger). Die untere Holzrostung — zwei oder drei schlanke 15—30 cm starke Stangen — bieten etwa in 1 m Breite die Basis für den Schutzwall. Auf ihnen liegen in Intervallen von 1—3 m Querprügel von etwa gleicher Stärke als Träger für die obere Langrostung, die je nach Größe und Lagerhaftigkeit des zur Verwendung gelangenden Steines mehr oder minder dicht nebeneinander gelegt werden. Der Belastungsstein wurde je nach Wichtigkeit der Position, je nach Schafthöhe und Kronenentwickelung der Stämme zwischen 0,5—1 m Höhe aufgeschichtet. Die Länge der einzelnen Wälle schwankte je nach Maßgabe der Bestockung sehr bedeutend, doch wurde nach Möglichkeit darauf Rücksicht genommen, daß durch eine zusammenhängende Position immer eine größere Anzahl von Stämmen geschützt wurde und die untere Rostung so gelegt, daß die Stangen (s. Fig. 11), je nach Stammstellung geradlinig oder gebrochen, an ihren Enden ineinander greifen, den Belastungsdruck verteilen und von Glied zu Glied übertragen. Ausnahmsweise wurden auch einzelne besonders starke Stämme durch separate Wälle (von mindestens 2,5—3 m Länge) belastet. Die Wälle haben sich bei verschiedenen Stürmen nach Reuß ausgezeichnet bewährt. Als besonders wichtig und zu beachten bezüglich Auswahl der Wehrfront gibt Reuß noch einige Winke.


Fig. 11.

1. Die Befestigungslinie soll immer in die einigermaßen normal bestockten Bestandespartien verlegt werden.
2. Die Schutzwehr soll sich hauptsächlich auf die dominierenden Randstämme erstrecken.
3. Wertvolle Bestände sind durch doppelte Wälle zu schützen.
4. Belastungsgrad sehr verschieden:* auf zu Vernässung geneigtem Boden stärker.
5. Holzkonstruktion soll so nahe am Stamm gelegt werden, daß stärkere Wurzelteile von der Rostung gefaßt erscheinen, aber die untersten Rosthölzer dürfen nicht auf den Wurzelanlauf zu liegen kommen.
6. Die untersten Rosthölzer sollen nicht zu stark sein. Sie müssen sich unter der Last durchbiegen

* S. Bericht über die Vers. d. sächs. Forstvereins in Freiberg 1871.

** S. Schwäb. Merkur vom 5. März 1902 Nr. 105.

*** S. Zbl. f. d. g. F. 1881 S. 445 ff. in: „Ueber die Bewehrung von Windrissen in wertvolleren Nadelholzmittelbeständen."

* Berechnet sich nach der unter „Mechanische Grundlagen" angegebenen Formel. (Anm. d. Verf.)

und sich an die durch die Baumwurzel bedingten Bodenunebenheiten anschmiegen. Die Querrostung wähle man stärker und verwende zu beiden nur zweifellos gesundes, entrindetes Material.

Mit dieser Sicherung der starken Stämme durch Wurzelbelastung verbindet Reuß die Entgipfelung der schwachkronigen (s. oben unter III B 2a).

Oberforstmeister Pilz-Straßburg empfiehlt* das Reußische Verfahren und weist darauf hin, „daß dieser Zweig unserer Technik jedenfalls noch sehr der Ausbildung bedürfe.“ Auch ich halte dafür, daß wir in den Reußschen Vorschlägen ein vorzügliches Mittel besitzen, um wertvolle Bestände, dort wo das nötige Steinmaterial in der Nähe, bezw. leicht zu beschaffen ist, vor der völligen Vernichtung zu schützen. Es wird sich namentlich um solche Bestände handeln, die, weil noch nicht hiebsreif, noch längere Zeit gehalten werden müssen. Irre ich nicht, so ist meines Wissens die Befestigung durchrissener Schlag- und Bestandesränder mittelst Steinbarrikaden (System Reuß), um sie sturmfest zu machen, auch vom Oesterreichischen Reichsforstverein 1900 empfohlen worden.

Wir kommen schließlich zur

IV. Forstbenutzung.

Abgesehen von der Entwickelung der vom Wind geschobenen Stämme, bezüglich welcher Forstmeister Dr. Kienitz festgestellt hat,** daß die Holzanlage auf der Seite, nach welcher der Stamm umliegt, stärker als auf der entgegengesetzten ist, würde hier nur die Frage

Wurf oder Bruch?

in Betracht kommen.

Oberförster Hesse als Referent über das Thema: „Welche Erfahrungen hat das Jahr 1868 inbezug auf die Festigkeit der Nadelholz-, insbesondere der Tannen- und der mit Tannen gemischten Bestände gegen Windbruch machen lassen?“, führt an,*** daß bei Fichte der Wurf den Bruch überwogen habe. Die Tanne wurde im Cunnersdorfer Bezirk ebenfalls vorzugsweise geworfen. Oberforstmeister Blohmer-Schandau veröffentlicht† 16 Beispiele, davon überwog in 8 Fällen bei Tanne, in 7 bei Fichte Bruch. Auf Langenauer Revier wurde die Tanne trotz tadelloser Pfahlwurzel von 2—2½ Ellen Länge doch massenhaft geworfen, weniger gebrochen.

* S. A. F. u. J. Z. Oktoberheft 1901 in: „Die Hiebsfolge im Laubholzhochwald“.

** S. A. F. u. J. Z. Nov. 1877 S. 365 ff. in: Betrachtungen über den Sturm vom 12. III. 1876.

*** S. Bericht über die Vers. d. sächs. Forstvereins in Freiberg 1871.

† S. Thar. Jahrb. 20. Band 4. Heft.

Auf Reichenbacher Revier hatte die Tanne mehr durch Bruch zu leiden.

Oberförster v. Cotta-Reichenbach berichtet,* daß bei dem 68er Sturm die Tanne mehr gebrochen, die Fichte mehr geworfen wurde. Er sucht den Grund für Bruch der Tanne mehr in der Beschaffenheit der Beastung. „Es blieb für die Tanne gar keine Zeit geworfen zu werden. Der Sturm kam über die vorstehenden Bestände, er stürzte sich von deren Höhe wie das Wasser über ein Wehr und während die Fichten mit mehr pyramidal angesetzten Aesten erst mehrmals hin und her gebogen und endlich geworfen sein mögen, wurde die Tanne mit ihren mehr nur an der Spitze und dort zylindrisch angesetzten Aesten an diesem oberen Ende so hastig gefaßt, daß Zeit zum Biegen und Nachgeben gar nicht geblieben ist, sondern die Stämme bei erstem Ruck in der Mitte zerbrochen sind. Es blieb noch ein guter Teil des Besamungsschlages stehen. Da kam der schwächere Sturm von 1869. Nun war die Tanne auch mehr geworfen wie gebrochen.“ Daraus zieht v. Cotta den Schluß, daß die Tanne, wie er ursprünglich gemeint, weil sie mehr gebrochen wurde, ihre größere Festigkeit nicht der Wurzel verdanke, denn dann hätte der schwächere Sturm sie nicht geworfen.

Hofrat Professor Preßler-Tharandt führt demgegenüber aus** (unter Hinweis auf den Sturm, der 1862 im Züricher Wald auf tiefgründigem Molasseboden große Verheerungen anrichtete und wobei die Fichte mehr geworfen, die Tanne mehr gebrochen wurde), daß die Tanne dadurch den Beweis größerer Sturmfestigkeit geliefert habe. Die Fichten seien alle geworfen worden, die Tanne habe der Sturm aber nur brechen können.

Forstmeister Weise berichtet*** bezüglich der Sturmschäden vom 12./13. November 1872, der Sturm sei an einigen Waldrändern so plötzlich und mit solcher Gewalt angeprallt, daß er mehr Stämme abgebrochen und zwar mit der Wurzel (?) abgebrochen habe. An den Schlagrändern sei er oft so plötzlich und so heftig angebraust, daß er die Wurzeln der Stämme nicht losmachen konnte, obschon sie in diesen Kiefernbeständen, weil sowohl die Pfahl- als die meisten Seitenwurzeln anbrüchig waren, eben darum minder widerstandsfähig als auf altem Waldboden sein mußten. Der Sturm konnte deswegen weniger Stämme werfen als brechen.

* S. Bericht über die Vers. d. sächs. Forstvereins in Freiberg 1871.

** S. Bericht über die Vers. d. sächs. Forstvereins in Freiberg 1871.

*** S. A. F. u. J. Z. N. F. 2. Jahrg. 1873 in: „Der Sturm vom 12. und 13. Nov. 1872 an der Ostsee“.

Nach Forstmeister Dr. Kienitz hat der Sturm vom 12. März 1876 fast nur Wurfschäden herbeigeführt, Bruch war unbedeutend, namentlich bei Kiefer auf tiefgründigem Boden.*

Oberforstmeister Bernhardt stellt fest,** daß bei den Stürmen vom Januar 1877 der Wurf den Bruch überwog. Dasselbe war beim Sturm vom 10. bis 12. Februar 1877 der Fall. Beim Gewittersturm vom 1. August 1877 war im Regierungsbezirk Potsdam $^5/_6$ Wurf und $^1/_6$ Bruch zu verzeichnen.

Beim SW.-Sturm vom 20. und 21. Februar 1879 wurden in den Waldungen des Cantons Zürich die Mehrzahl geworfen.***

Wie Forstkandidat Eberts mitteilt,† verursachte der am 21. Oktober 1880 an der Ostseeküste wütende Sturm $^2/_3$ Wurf und $^1/_3$ Bruch.

Oberforstmeister Dr. Borggreve sucht den Beweis zu erbringen,†† daß das Fallen der Bäume selten oder nie das Werk eines einzigen Windstoßes sei. „Ehe der einzelne wirklich fällt, ist er durch vorausgegangene hundertfache Pendelschwingungen, bei welchen die ganze Erdoberfläche des Wurzelraumes mit 2 bis 3 dm hohen Niveau-Unterschieden auf- und niederwiegt und aus allen Mäuse- ꝛc. -Löchern die Lehmsuppe hervor über die Moosdecke quillt, unter teilweiser Zerreißung der äußeren Wurzelenden dann endlich mit seinem Wurzelballen so gelockert, daß schließlich ein oft geringerer Windstoß ihn wirklich erst zu Falle bringt."

Nach meinen Erfahrungen pflegt der Wurfschaden mit der Stärke des Sturmes zu wachsen, der Bruchschaden sich in demselben Verhältnis zu mindern. So hat z. B. der orkanartige NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 im Gebiete der Oberförsterei St.-Amarin weit mehr Wurf wie Bruch veranlaßt. Es stehen beide etwa im Verhältnis wie 3 : 1. Ebenso hat der SW.-Gewittersturm vom $\frac{\text{30. Juni}}{\text{1. Juli}}$ 1897, der seiner verheerenden Wirkung nach (69 Festm. pro Hektar Schaden) ††† sicherlich eine Gewalt von über 100 kg pro Quadratmeter aufwies, im Gebiete der Oberförsterei Buchsweiler entschieden mehr geworfen wie gebrochen. Bruchschäden in größerer Ausdehnung fanden sich meist da, wo die betroffenen Bestandespartien infolge der Geländeform tiefer standen als ihre Umgebung. Das spricht aber mit für die Annahme, daß stärkerer Sturm eher wirft, schwächerer eher bricht, denn an den gebrochenen Stämmen konnte der Sturm nicht seine volle Kraft zur Geltung bringen, da er nur den obersten Teil der Krone erfaßte. Dem gegenüber waren z. B. von 166 Festm. durch den Weststurm vom 28. Februar 1903 im Dettweiler Gemeindewalde angefallener Holzmasse nur 12 Festm. ca. (d. h. 4 Stämme) Wurf, das andere Bruchschaden. Der Sturm vom 28. Februar war aber nur ein verhältnismäßig schwacher. Man wird sonach eher mit Recht sagen können, der Sturm hatte keine Zeit, Stämme zu brechen, weil letztere vorher schon geworfen waren, als umgekehrt. Doch mögen da — ganz abgesehen von jeweiligen Bodenzuständen, ob naß oder trocken — bei den einzelnen Holzarten die Bildung der Krone und die Beastung eine wichtige Rolle mit spielen und unter Umständen Ausnahmen bedingen, wie in dem von v. Cotta-Reichenbach bezüglich der Tanne (s. o.) berichteten Falle, wo der stärkere und der schwächere Sturm gerade eine entgegengesetzte Wirkung ausübten, wie es von mir als Regel angenommen wird. Man kann hier aber mit der Borggreve'schen Beschreibung der Sturmwirkung annehmen, daß event. der stärkere 68er Sturm die Tannen in ihren Wurzeln soweit gelockert hatte, daß der schwächere 69er sie leicht umwerfen konnte. Vermutlich wird 1869 auch der Boden feuchter wie 1868 gewesen sein. Nicht immer dauert übrigens das Hinundherwuchten eines vom Sturm geschüttelten Stammes vor seinem Falle so lange, wie es nach der Borggreve'schen Beschreibung der Fall: bei dem Gewittersturm vom 30. Juni 1897 lagen innerhalb einer Viertelstunde gegen hunderttausend Stämme geworfen am Boden, denn länger währte dieser Sturm je-örtlich überhaupt nicht.

Außerdem findet sich Bruch immer mehr an Hängen wie auf Plateaux, was auch ein Beweis mehr dafür, daß schwächerer Sturm eher bricht als stärkerer.

Selbstverständlich ist, wie hier ausdrücklich nochmals hervorgehoben werden soll, das Verhältnis zwischen dem Wurf- und Bruchschaden in erster Linie davon abhängig, ob der Boden zur Zeit des Sturmes mehr oder weniger feucht oder trocken war: feuchter Boden leistet selbstverständlich dem Wurf, trockener und gefrorener dem Bruch Vorschub. Letzterer ist aber — namentlich im Nadelholz — weit schädlicher, weil er die Nutzholzausbeute wesentlich verringert.

Bei bergabstürzenden Winden ist der Schaden an Wertverlust natürlich größer als bei bergaufstürzenden, weil erstere oft Wurf- und Bruchschaden an ein und demselben Stamm veranlassen.

Ehe ich zu dem besonderen Teile meiner Arbeit übergehe, noch einige Worte über den dem Boden durch den Wind erwachsenden Schaden. Bisher war nur von dem Schaden die Rede, welcher dem Erzeug-

* S. A. F. u. J. Z. Nov. 1877 S. 365 ff. in Beobachtungen über den Sturm vom 12. III. 76.

** S. Danckelm. Ztschr. 10. Band in „Waldbeschädigungen" usw.

*** S. Zbl. f. d. g. F. 1880 S. 44.

† S. A. F. u. J. Z. N. F. 57. Jahrg. September 1889 S. 252.

†† S. Die Forstabschätzung. Berlin 1888. S. 284.

††† einschl. Hagelschaden.

nisse des Bodens, dem Holz, zugefügt wird, der Vollständigkeit wegen muß aber auch der Boden selbst kurz berührt werden.

Der Boden und sein Schutz.

Der Boden kann Schaden leiden, einmal durch Beeinträchtigung der Bodenkraft. Dagegen schützen wir uns durch die Bemantelung der Bestände (Vorstand, Wald- und Windmantel). Es kann aber ferner der Boden infolge Einwirkung des Windes „flüchtig" werden, enttragen werden, wie es beim „Flugsand" der Fall. Diesem Schaden wird gesteuert durch Arbeiten der Beruhigung und Festlegung des Flugsandes, die ihren Abschluß finden in den sogenannten „Flugsandskulturen" (Binnenlandssand- und Dünenbau). Natürlich kann hier nicht näher darauf eingegangen werden.

Sehen wir uns aber noch etwas in der neueren Literatur um inbezug auf Sicherung des Waldbodens gegen Windschaden.

Forstrat Eßlinger schlägt vor,* die Eichenhorste in den mit Eichen gemischten, auf Kiefer zu verjüngenden Buchenbeständen zum Schutze gegen die aushagernden Winde, namentlich auf den S.- und W.-Seiten, mit einem ca. 15 m breiten Buchengürtel zu umgeben.

Oberforstmeister Pilz weist** darauf hin, daß durch Anlage von Windmänteln und rechtzeitige Unterholzerziehung (mindestens 40 Jahre vor der Nutzung des Bestandes) vielem Schaden im Laubholz- (Buchen)-Hochwald vorgebeugt werden könne.

Provinzial-Forstdirektor Emeis schreibt:*** „Selbst im Walde, wo doch etwas mehr Schutz ist und sogar in Gebieten Holsteins, wo der Westwind schon ziemlich weit über Land gekommen ist, finden wir an den westlichen Seiten der Buchenwälder deutliche Verwehungen der Laubdecke; Bergabhänge, die dem Westwinde ausgesetzt sind, führen im Buchenwalde fast gar kein Laub, sondern bekleiden sich mit verkohltem Humus und Moos. Selbst in den östlichsten Gebieten, wo hin und wieder der SW., W. und NW. hinter frei liegenden Ebenen oder Tälern gegen einen mit Buchen bewachsenen Abhang gepreßt wird, verschwindet das abgefallene Laub sehr rasch, es wird über die Berghänge gejagt und bleibt an den Osthängen auf mehr geschützten Plätzen und Niederungen liegen. Hier sehen wir eine tiefe Laubschicht, in welcher die Buchmast reichlich aufkeimt; auf der W.-Seite ist die Buchenverjüngung nur durch kräftige Bodenarbeiten langsam vorwärts zu bringen.

* S. Bericht der Vers. D. Forstmänner zu Cassel 1890 S. 42.

** S. A. F. u. J. Z. Oktober 1901 in „Die Hiebsfolge im Laubholzhochwald".

*** S. A. F. u. J. Z. Dezember 1902 in „Ueber ungünstige Einflüsse von Wind und Freilage auf unsere Bodenkultur".

Selbst im Innern des Waldes wird die fruchtbare Blattdecke auf der W.-Seite eines jeden starken Baumes, wo der stärkere Windstrich sich fühlbar machen kann, verweht, besonders durch die vom Stamm zurückprallende Luft."

Oberforstrat Thaler gibt zu,* daß die Anordnung von Hiebszügen vielleicht dort von geringerer Bedeutung sei, wo in gemischten Laub- und Nadelholzwaldungen nur der Windwurfgefahr zu begegnen sei. „Die Nachteile aber", sagt er, „welche den Waldungen bei plötzlicher Bloslegung der südwestlichen Bestandsränder durch Laubverwehung, Bodenaustrocknung drohen, verdienen gewiß auch Beachtung und kann hier durch Anlage dichter, fester Bestandsrandmäntel viel Schaden verhütet werden."

Standorte, an denen die Buchen infolge von Laubverwehung und Aushagerung durch den Wind im Wuchse mehr oder weniger zurückgehen, namentlich auf Plateaux und den oberen Hangteilen, finden sich im Gebiete des Bunt- und Vogesensandsteins viele. Man legt hier zu Lande — je nach den Verhältnissen mit mehr oder weniger Erfolg — zur Erhaltung des Laubes Laubfänge an. Besser geeignet dazu halte ich fast noch die Einmischung von Tanne, wo der Boden für diese dazu noch genügend frisch und nicht bereits zu arg verhagert ist. Denn mit der Ansicht des Forstamtsassistenten Weinkauff,** „daß Buche und Tanne auf den meisten unsrer Böden geradezu aufeinander angewiesen seien, eines das andere ergänzend, die Buche durch Lieferung des Düngers und der Schutzdecke, die Tanne durch Schutz gegen den schlimmsten Feind, den Windschaden in seinen Formen: Aushagerung durch Zugluft und Laubverwehung" bin ich völlig einverstanden. Nur darf — wie gesagt — die Bodengüte nicht zu weit zurückgegangen sein, denn auf solchen Böden wird die Tanne versagen. Dort aber, wo — z. B. an NO.-, O.- und SO.-Hängen — der Boden noch frisch genug ist, wo aber infolge der örtlichen Geländeausformung, manche Winde, namentlich kältende Ostwinde, so heftig hineinfegen, daß auch Laubfänge nicht ihren Zweck erfüllen können — ich habe solche Partien z. B. in dem Distrikt 6 und Klein-Vorberg 9—11 des Weinburger und Distrikt 27 (Hammelsberg) des Neuweiler Gemeindewaldes, dort ist — ehe es zu spät — mit Tanneneinbau vorzugehen. An den NW.-Hängen ist die Tanne natürlich noch weit mehr am Platze. Nützlich wirkt übrigens auch schon das Liegenlassen von Reisern.

* S. A. F. u. J. Z. Januarheft 1903 in: „Die neuen hessischen Wirtschaftskarten".

** S. A. F. u. J. Z. 1897 Oktoberheft in: „Die Tanne auf dem Buntsandstein des Pfälzerwaldes".

Ich gehe nunmehr über zu

B. dem Besonderen Teil.

Derselbe zerfällt in Betrachtung I. des dem Walde durch den Sturm zugefügten Schadens, nach Art und Abhängigkeit, II. der durch die Geländeformen im Gebirge bedingten örtlichen Ablenkungen von den Hauptsturmrichtungen und III. Schlußfolgerungen.

I. Der Schaden nach Art und Abhängigkeit.

A. Abhängigkeit von den verschiedenen Winden.

1. Nach der Himmelsrichtung.

a) N., NO. und O.

Zötl führt aus:* der N.-Wind ist zwar manchmal nicht minder heftig (wie der W.); da er aber am anhaltendsten zur Zeit des gefrorenen Bodens weht, so wirkt er nicht so schädlich auf Stürzung der Bäume als der W.-Wind. Er durchstöbert die Täler am Grunde, legt sich aber mit aller ihm eigentümlichen Schwere in die Gebirgsformen hinein und streicht hart an den Seiten hin. Der Ostwind ist nach Zötl in Hinsicht auf Kraft der unbedeutendste. Oberförster Blanckmeister berichtet,** daß der NO.-Sturm, der am Harz 39300 fm warf, aus OSO. begonnen und daß seine obere Grenze bei 300 m Höhe gewesen sei.

Bei der Exkursion der Versammlung des sächs. Forstvereins in Freiberg 1892 auf das Nassauer Staatsforstrevier zeigten sich*** am Rechenberger Fußsteig in einem Stangenholz, das nach der Schlagführung gegen NO. freigestellt war, die Folgen des Ostwindes in erschreckender Weise.

Oberförster Pilz beschreibt die Wirkung des NO.-Sturmes von 1892 in folgender Weise†: In den Talmulden, namentlich in den scharf eingeschnittenen Tälern, hat der Wind nicht gefaßt, sondern ist darüber hinweggesprungen, während er umgekehrt an den Köpfen der Rückenlinien, die in mehr oder weniger spitzen Winkeln zur Hiebszugsrichtung liegen, angesetzt hat. Er ist über die Rückenlinien weggefahren und hat den Bestand auf den West- und Südhängen nicht angegriffen.

Oberförster Kruhöffer gibt über die Erscheinung desselben Sturmes folgende Beschreibung:†† Unten auf dem Boden selbst war von dem Sturm wenig zu merken. Derselbe faßte von oben her. In der Nähe des Forsthauses Klein-Wisch liegt der geschützteste Bestand des ganzen Reviers, geschützt durch die Berge und die umliegenden Bestände. In diesem Distrikt faßte der Wind von oben herein. Dann sprang er 200 m fort und faßte die Köpfe auf der Höhe.

Forstrat Ney entwirft folgende Schilderung von dem gleichen Sturm:* Auf den S.- und W.-Hängen sind überall — wo das zugehörige Tal nicht von NO. nach SW., also in der Sturmrichtung verläuft, sondern von demselben gekreuzt wurde — nur die über die Kammlinie hinausragenden Stämme geworfen oder gebrochen. Er sauste über solche Täler in der Höhe der nordöstlich vorliegenden Kammlinie hinaus, ohne darin irgend welchen Schaden zu machen, brach und warf aber auf der gegenüber liegenden Wand alles, was mit dem Gipfel über das auf sie in der Windrichtung projektierte Profil dieser Kammlinie hinausragte. In die Täler selbst drang der Sturm nur dann ein, wenn ihr Hauptverlauf genau in der Windrichtung lag und erreichte dort auch die Talsohle, wenn die Täler im NO. sehr breit waren und sich nach SW. stark verengten.

Meinen Beobachtungen in der Oberförsterei St. Amarin zufolge ist der NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 infolge der durch Berg und Tal bewirkten Geländegestaltung (davon mehr später im B. T. unter II) an dem N., NO., O., SO. bis SSO. und in einem Fall am NNW.-Hang gleichmäßig verheerend an den Unter-, Mittel- und Oberhängen aufgetreten. Aber auch an den N., NO. und Osthängen ist der Sturm, soweit er Flächen(Massen)bruch verursacht, nur in einem Falle als bergaufsteigender, d. h. tatsächlicher NO.-Wind in Erscheinung getreten (Krüt 40), vorwiegend aber als Flankenwind (z. B. Urbis 22 als täuschender SSO.), ja sogar in zwei Fällen als bergabstürzender, also Ueberfallwind! (Hüsseren-Wesserling 13 und 14 als täuschender SO. und Ranspach 36, 37 als täuschender WNW.—NNW.)

Oberforstrat C. v. Fischbach führt elf Fälle von durch Ostwinde in Sachsen, Württemberg, Hohenzollern, wiederholentlich veranlaßten Sturmschäden auf** und fügt hinzu: „Es gibt hiernach Oertlichkeiten, wo die Gefahren von der Ostseite fast ebenso häufig auftreten, wie die von der W.-Seite." Er weist gleichzeitig auf die interessante Tatsache hin, daß der NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 zwischen Vogesen und Hohenzollern nicht bemerkbar war, d. h. den Schwarzwald übersprang und auch in der Schweiz wenig oder keinen Schaden anrichtete.

---

* S. Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge 1831.
** S. Ztschr. f. F. u. J. 1880 Augustheft S. 506.
*** S. Bericht der 37. Vers. d. sächs. F. in Freiberg 1892 S. 138.
† S. Bericht über die Vers. d. els.-lothr. Fv. in Bitsch 1892.
†† Wie vorstehend.

* S. Ztschr. f. F. u. J. Oktober 1892 in „Der Nordoststurm vom 29./30. März 1892 in den Vogesen" S. 642 ff.
** S. F. Zbl. Juli 1893 S. 409 ff. in: Durch Ostwinde veranlaßte Sturmschäden.

Aus Württemberg liegt eine Notiz vor,* in welcher, anknüpfend an den Oststurm vom November 1895, vom Verfasser wie folgt ausgeführt wird: „Die, so viel mir bekannt ist, immerhin seltene Erscheinung, daß durch Ostwind ein solch bedeutender Windwurf verursacht werden kann, legte mir nun den Gedanken nahe, nachzuforschen, ob nicht auch schon in früheren Jahren durch den Ostwind Schaden angerichtet worden sei und ob man also nicht von einer für die hiesige Gegend besonders gefährlichen „lokalen nordöstlichen Sturmrichtung" sprechen könne. Und was ich gefunden habe, das bestätigt in der Tat, daß hier die Oststürme die bei weitem gefährlicheren sind, während der Westwind oder wie man ihn hier heißt, der „hintere Wind" sich meist als ziemlich harmloser Geselle erweist. Der durch den Oststurm vom November 1895 verursachte Windwurf steht nämlich nicht vereinzelt da, sondern es sind in den letzten 8 Jahren — weiter zurück reichen die Aufzeichnungen über Oststürme nicht — allein durch diese im hiesigen Revier 46000 Festmeter geworfen worden und zwar in 5 der genannten 8 Jahre. Verfasser führte dann aus, daß bezüglich des Schadens durch Weststürme an die vorgesetzte Behörde, die über größere Gebiete des Landes heimsuchende Weststürme zur Berichterstattung aufforderte, stets die revieramtliche Meldung erlolgte, „daß der Schaden im diesseitigen Reviere kaum nennenswert sei", (ca. 80 Festm. pro Jahr)." Die lokal gefährdende nordöstliche Sturmrichtung wird sodann in der den heftigsten Windstürmen abgeneigten und durch vorliegende höhere Gebirge geschützten Lage der diesseitigen Staatswaldungen gesucht. Es handelt sich um die Waldungen zwischen Kniebis und Hornisgrinde. Verfasser erklärt das schadenlose Auftreten der Weststürme dadurch, daß der von der Rheinebene herlaufende Weststurm gezwungen werde, am Schwarzwald emporzuklettern. Hierdurch verliere er naturgemäß an Kraft; oben angekommen fiele er aber andrerseits den ungeschwächt über die höchsten Höhen des Gebirges wehenden Luftschichten von unten in die Flanke, wodurch auch diese noch einigermaßen aufgehalten und geschwächt würden. Wenn der Sturm auch weiterhin bald seine alte Kraft wieder erreiche, so sei doch hierdurch immer erklärt, warum die dem Steilabfall zu allernächst anliegenden Waldungen von ihm verschont blieben.

Oberforstmeister Ney charakterisiert die Wirkung des NO.-Sturmes vom 1. Februar 1902 wie folgt:** Merkwürdigerweise sind die direkt in das Rheintal abfallenden Hänge und die Vorberge fast ganz verschont geblieben. Die Windfälle konzentrieren sich auf der Ostseite des Hauptkammes auf seine nächste Umgebung und die oberen Teile der großen Seitentäler. Der Sturm hat im Gegensatz zu dem NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 gerade in den Tälern am ärgsten gehaust, gerade als ob seine Luftmasse, in der Sohle auf kleineren Raum zusammengepreßt, doppelte Gewalt hätte zeigen wollen. Die Hauptmassen der Windfälle liegen deshalb diesesmal in den unteren Teilen der Hänge und zwar da am meisten, wo die Täler im allgemeinen ungefähr in der Sturmrichtung verlaufen. Wo das der Fall ist, sind nicht selten mitten an den Hängen zwischen den Windwurfflächen von 1892 und denjenigen von 1902 Altholzstreifen unversehrt geblieben oder doch nur verhältnismäßig unbedeutend durchbrochen, während unten im Tale Alles bis herab zum schwachen Baumstamm gebrochen oder geworfen ist. Wo der Windwurf ausnahmsweise bis auf die Kammlinie hinaufreicht, ist der Sturm fast immer den in der Windrichtung verlaufenden Mulden gefolgt. Die Windbrüche liegen dann gerade in den 1892 vom Sturm übersprungenen Mulden. An den von Verjüngungshieben noch nicht durchlaufenen Beständen und Bestandesteilen hat der Windwurf im allgemeinen Halt gemacht".

Diese Beobachtungen kann ich im allgemeinen bestätigen. In der Oberförsterei Buchsweiler, die durch ein von Ostnordost nach Westsüdwest verlaufendes breites Tal (das Zinseltal) in eine nördliche und südliche Hälfte geteilt wird, hat der Sturm den hauptsächlichsten Schaden dort angerichtet, wo ihm genau in der Sturmrichtung (NO.—SW.) verlaufende Täler, ja unbedeutende Mulden $\left(\frac{30}{31}, \frac{45}{54}\right.$ im Staatswald Hüneburg, s. Anlage II u. Distrikt 12 Dossenheim und 1 von Steinburg$\left.\right)$ und Rückenlinien (10 und 11 vom Dossenheimer Wald) in bergaufsteigender Richtung seine zerstörende Bahn gewissermaßen anwiesen und vorschrieben. In 2 Fällen aber hat er auch unabhängig hiervon sich mit Flächen- und Massenbruch seinen Erinnerungsvers in das Stammbuch des Waldes eingetragen. Das einemal in Distrikt 41 des Staatswaldes Zellerhof, wo ihm der Orkan von 1897 im ostwärts angrenzenden Distrikt 32 die Wege geebnet (s. Anlage II), das anderemal im Dettweiler Gemeindewalde Distrikt 2, wo der Sturmwind die Richtung des Zinseltales (ostnordöstliche) angenommen und unvermittelt auf den vorpostenartig gegen NO. vorgeschobenen, auf steil in dieser Richtung abfallendem Hang stockenden Bestand traf. In beiden Fällen waren es zwei bisher völlig geschlossene Bestände — im Staatswald ein 120-jähriger reiner Buchen-, im Dettweiler ein ca. 100-jähriger reiner Tannenbestand —, die dem Sturme zum Opfer fielen.

* S. A. F. u. J. Z. August 1897 S. 303 in: Aus Württemberg. „Sturmschaden."

** S. F. Zbl. 1902 7. Heft S. 380 ff. in: „Der Nordoststurm in den Vogesen vom 1. Februar 1902".

Immer aber hat der Sturm auf der Höhe Halt gemacht! Zu vergl. unter A. T. I. 3a: (Auswahl und Anlage der Distriktsgrenzen als Anhiebslinien). Bestätigen kann ich Zötls Angabe über die Wirkungsweise der N. (NO.)-Winde nur teilweise, weil ich gerade ihre Spuren auf den Plateaux und den oberen Hangteilen (z. B. im Staatswald Pfirt, Distrikt 16, 18 und 41) auch öfters angetroffen habe. An den W.-Hängen tritt er allerdings gerne als Flankenwind auf und streicht dann tief hinab.

b) **SO. und S.-Winde.**

Zötl sagt:* Der S.-wind zieht vorzüglich in der Höhe und wird dadurch besonders den beholzten Scheiteln der Bergköpfe und -Rücken gefährlich. In Tälern spürt man ihn weniger stark.

Oberforstmeister Schaal-Olbernhau führt an**, daß durch den SSO.-Gewittersturm bei 14400 Fm. Derbholzetat = 3000 Festmeter geworfen wurden und daß für das Erzgebirge zwar alle Stürme gefährlich würden, besonders aber die aus genannten Richtungen kommenden, da man an dieser Seite die Bestände geöffnet hat.

Auf Nassauer Revier richteten die häufigen SO.-Winde erheblichen Schaden an.***

Nach Oberforstrat Dr. C. v. Fischbach wurde 1821 bei den Stürmen in den Monaten November und Dezember nächst dem N. und NW. der S.-Wind im Erzgebirge am schädlichsten†. 1842 am 3. Mai richtete ein SO.-Sturm im Erzgebirge und am 24. April 1878 ein aus der gleichen Richtung wehender Sturm längs der böhmisch-mährischen Grenze gewaltigen Schaden an. Die Gewalt des ersteren Sturmes erstreckte sich hauptsächlich nur auf die höher als 650 m gelegenen Distrikte. Die Nachricht aus dem Obererzgebirge bezüglich des SO.-Sturmes vom Mai 1842 fügt hinzu: „Die Stürme aus dieser Richtung müssen auch früher in unseren Bergen schon öfters gewütet haben; sie sind unter dem Namen „der böhmische Wind" schon längst bekannt".

Oberförster Augst stellt fest††, daß der Hauptschaden des SO.-Sturmes vom 21. Nov. 1900 (s. Anlage I Nr. 50) am größten in den über 100 Jahre alten Beständen der hoch und frei gelegenen Abteilungen 1, 8, 24, 56 und 58, sowie in den südöstlich geöffneten Abteilungen 10 und 15 war. Ganz verschont oder nur leicht angebrochen blieben die Schlagränder in den Abteilungen 21, 25, 32, 42, 62, 72, 73, offenbar weil hier die Hiebsrichtung mehr oder weniger aus NO ihren schützenden Einfluß ausgeübt hatte. Die Hauptschuld an den Verheerungen der SO.-Stürme trägt nach Augst das recht zweckmäßig angelegte Schneißennetz, da es in zahlreichen Abteilungen des südwestlichen Revierteiles die frischen Schlagränder dem Einbruch der SO.-Stürme preisgibt.

Oberförster Martin in Fraize, Departement des Vosges, vermerkt* anläßlich des NO.-Sturmes vom 1. Febr. 1902, daß für die französischen Vogesen sämtliche Windrichtungen mit Ausnahme der von S. gefährlich geworden sind.

Auch nach meinen Erfahrungen ist der S.-wind in den Vogesen ein sehr selten schädlich auftretender Wind. Ich weiß mich nur eines Falles zu erinnern, daß ich von ihm herrührenden Schaden festgestellt habe. Das war im Gemeindewalde Luffendorf (Oberförsterei Pfirt) im elsässer Jura in den Distrikten 2, 3 und 13 (Morimont). Hier trat er am WNW.-Hang, also als Flankenwind, auf. Auch der SO. ist in den Vogesen ein seltener Gast. Ich habe seine verderbliche Wirkung gleichfalls nur einmal (1888) und auch im elsässer Jura, Oberförsterei Pfirt, im Fislifer Gemeindewalde, Waldort Berg, Distrikt 19—23, am NO.-Hang — also gleichfalls als Flankenwind — beobachtet. In beiden Fällen war der Schaden in oberer bis mittlerer (13 Luffendorf) Hanghöhe zu verzeichnen.

Wir sehen hieraus, daß der S. und SO.-Wind immer dort gefährlich wird, wo, wie im sächs. Erzgebirge und dem elsässer Jura, südwärts vorgelagerte Bergmassen sich befinden, von deren Kämmen Täler in nördlicher bezw. nordwestlicher Richtung verlaufen.

c) **SW., W. und NW.-Winde.**

Die West-, Südwest- und Nordwestwinde charakterisiert Zötl** als die stärksten und für die Wälder am meisten gefürchteten Winde. „Da sie gewöhnlich mit Regen begleitet sind, so erweichen sie den Boden, beschweren die Kronen der Bäume und unterstützen auf solche Weise ihre eigene Kraft, die sich durch Niederlage ganzer Bestände oft furchtbar äußert. Ihr Schaden trifft aber nicht so sehr die ihnen gerade entgegenstehenden Westseiten, als vielmehr die N. und S.-Seiten der von Westen nach Osten ziehenden Täler."

Diese Beobachtung traf nach Kienitz*** beim SW.-Sturm vom 12. März 1876 in der Oberförsterei

---

* S. Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge 1831 S. 119 ff.

** S. A. F. u. J. Z. Februar 1880 S. 76.

*** S. Bericht über die Vers. d. sächs. Fv. in Freiberg 1892 S. 131 ff.

† S. A. F. u. J. Z. 1833 S. 417.

†† S. A. F. u. J. Z. Januar 1902 in: „Südost-Stürme".

* S. Revue des Eaux et Forêts. 1902. 20. Heft.

** S. Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge.

*** S. A. F. u. J. Z. November 1877 S. 365 ff. in: Beobachtungen über den Sturm vom 12. März 1876 zc.

Marburg in Hessen vollkommen zu, indem in auffallendster Weise dem Wind entgegenstehende steile W.- und SW.-Seiten (z. B. in 5b, 31 und 32) mehr oder weniger verschont blieben, während die NW.- und SO.-Seiten überall am meisten geschädigt wurden.

Oberforstmeister Bernhardt führt an,* daß bei dem NW.-Sturm vom 10.—12. Februar 1877, in der k. Hausfideikommiß-Oberförsterei Karmunkau die Baumstämme oft mehr als 90° in der Fallrichtung differierten und doch in allen Fällen die aus NW. geworfenen und gebrochenen Stämme oben lagen.

Forstrat Ney spricht die Hoffnung aus,** „daß die durch den NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 auf der Südwestseite freigelegten Altholzbestände nordöstlich der Windbruchflächen bei der verhältnismäßigen Seltenheit der SW.-Stürme, Zeit behalten würden, sich zu bemanteln".

Aus meinen Beobachtungen möchte ich bezüglich der Wirkungsweise der hier zur Behandlung stehenden Winde noch ausführen, daß dieselben in den weitaus meisten Fällen in Uebereinstimmung mit Zötls Beobachtungen weder als bergansteigende (also an den NO., O. und SO.-) noch als Ueberfallwinde (also an den SW., W. und NW.-Hängen) vielmehr als Flankenwinde gefährlich werden. Hierfür einige Beispiele: Im Fislisер Wald Parzelle „Berg" (Oberförsterei Pfirt) habe ich den NW. in den Distrikten 19—23 am NO.-Hang, im Staatswald Pfirt denselben Wind an den SW. und NO.-Hängen als Flankenwind Schaden anrichtend festgestellt. Dasselbe ist der Fall bezüglich des SW.-Windes im Gemeindewald Wolschweiler 11b (Oberförsterei Pfirt) am Brendenberg, am Ost- und im Leimener (Oberförsterei Mülhausen) Tannenwald, Distrikt 20—25 am SW.-Hang. Diese Fälle aus dem elsässer Jura. Aus einem andern Gebiete, d. h. aus den Vogesen, seien noch die nachstehenden Beispiele mitgeteilt. Am 6. Dezember 1895 riß der NW.-Wind in Distrikt 2 des Mollauer Waldes, Oberförsterei St. Amarin (Rentzenburn) am NNO.-Hang (oberen) flankenweise ein großes Loch (in 700 m Höhe ca.)

An demselben Tage veranlaßte er in gleicher Weise im Krüter Gemeindewald (Oberförsterei St. Amarin), Distrikt 47 (Bockloch) NO.-Hang in Hangmitte denselben Schaden.

Dafür daß die West- (NW.- und SW.)-winde als bergaufsteigende und als Ueberfallwinde in Erscheinung traten, ist mir aus dem Vogesengebiet nur je ein Fall bekannt geworden. In dem einen Falle trat bei einem WSW.-Sturme am 13./14. Nov. 1895 der Wind in Distrikt 31 des St. Amariner Gemeindewaldes vom SO.-Hang vom Hochstein her in Hangmitte als schräg von oben her überstürzender Wind in Erscheinung, im anderen Falle stieg beim NW.-Sturm vom 6. Dezember 1895 im St. Amariner-Gemeindewald Distrikt 6 (Merbächle) der Wind, ohne die Richtung des senkrecht zu ihm verlaufenden, allerdings ganz engen Vogelbachtales anzunehmen, von der Hangmitte aus senkrecht zu den Horizontalen bergauf. Interessant ist es noch und des Daraufhinweisens wert, daß in breiteren Haupttälern die Flankenwirkung nie so bemerkbar auftritt, wie in engeren Tälern. Beweis dafür ist das die Grenze gegen die Schweiz vom Staatswald Pfirt bildende Lützeltal und das Zinseltal,* die beide die Richtung von WSW.—ONO. einhalten. Der Grund dafür ist jedenfalls, daß hier die Bestände immer Gelegenheit haben sich sturmfest auszubilden. Abschließend kann man die West- (Nordwest- und Südwest-)Winde im Allgemeinen ihrer vorliegenden Marschrichtung nach Flanken- oder Horizontal-, die Ost-, Nord- und Nordostwinde mehr bergsteigende oder -fallende (z. B. NO.-Sturm vom 1. Febr. 1902), kurz Vertikalwinde nennen. Meteorologisch ist die verschiedene Richtung vielleicht mit dadurch zu erklären, daß die ersteren ausschließlich bei Minimum-, die letzteren aber auch bei Hochdruckwetterlage einzutreten pflegen (z. B. der O-Sturm vom 3. und 4. Dez. 1829).** Bei den ersteren ist es ein Luftwirbel, bei den letzteren ein breiter aus einem Hochdruckgebiet kommender Luftstrom, der den Schaden veranlaßt.

2. Gewitterstürme.

Oberforstmeister Bernhardt bringt Mitteilungen*** über den Gewittersturm vom 1. August 1877, der im Regierungsbezirk Potsdam in 6 Oberförstereien zusammen 110 000 fm zum Anfall brachte. Er kam von W., NW., SW. und ging mit rascher Drehung von W. nach N. herum. Die wellenförmige Fortbewegung des Sturmes soll dadurch erkennbar gewesen sein, daß einzelne Bestände und Horste verschont blieben, obwohl sie auf der Mittellinie der Sturmbahm gelegen waren, während dicht vor und hinter denselben die stärksten Verheerungen erfolgten. Gabelungen der zerstörenden Luftbewegung sollen ebenfalls auf die wellenförmige Bewegung der Luft zurückzuführen gewesen sein.

---

* S. Danckelmanns Zeitschrift 10. Band in „Waldbeschädigungen 2c."

** S. Ztschr. f. F. u. J. Oktober 1892 S. 642 ff. in „Der Nordoststurm vom 29./30. III. 1892 2c."

* In der von mir verwalteten Oberförsterei Buchsweiler, s. Anlage II.

** S. F. Zbl. Juli 1893 S. 409 ff. in „Durch Ostwinde veranlaßte Sturmschäden".

*** S. Danckelmanns Ztschr. 10. Band in „Waldbeschädigungen" 2c.

Nach Oberforstmeister Schaal=Olbernhau i. S. wurden durch den SSO.-Gewittersturm vom 20. November 1879 bei 14400 fm Derbholzetat auf Olbernhauer Revier 3000 fm geworfen.* —**

Am 30. Juni 1897 fielen durch den orkanartigen, mit Hagelschlag verbundenen Gewittersturm in den Oberförstereien Buchsweiler und Lützelstein 133000 fm Derbholz an. In der mir unterstellten Oberförsterei Buchsweiler betrug der Anfall allein rund 98000 fm, oder pro Hektar der betroffenen Waldungen 69 fm, bei 6600 fm Derbholzetat derselben. Die Richtung des Sturmes war erst von SSW. nach NNO., später von WSW. nach ONO., verlaufend. Infolge der eigentümlichen Geländegestaltungen kamen verschiedentlich örtliche Ablenkungen vor. Dieselben werden unter II. zur Sprache kommen. Von dem Sturm, der sich in ursprünglicher Richtung, also nach NO. zu fortpflanzte, ist besonders hervorzuheben, daß er an dem von mehreren Mulden durchfurchten Holderhang die Nordwestseiten der Geländewellen glatt kahl legte, an den südöstlichen aber nur Einzelbruch veranlaßte. Die gleiche Erscheinung trat beim Maibächeltal zu Tage, wo die N.-Seiten der kleinen sich von Südwest nach Nordost erstreckenden Nebentälchen vom Sturm geräumt, die S.-Seiten nur durch Einzelbruch beschädigt wurden (s. Anlage II.).

Der 97er Gewittersturm, der bei seinem sich von Frankreich bis nach Mittelfranken erstreckenden Laufe an den verschiedenen von ihm berührten Punkten so sehr verschieden stark auftrat, ist ein guter Beweis dafür, daß sich die für die Bildung der Gewitterwolken erforderlichen Zustände von Ort zu Ort fortflanzen, es also nicht ein und dieselbe Wolkenschicht ist, die nach und nach auf ihrem Laufe ihre Elektrizität entladet.*** Die Geschwindigkeit, mit welcher sich der 97er Gewittersturm in nordöstlicher Richtung fortpflanzte, betrug etwa 45—56 km pro Stunde.

Es ist die Ansicht geäußert worden, daß der genannte Gewittersturm ein Zyklon gewesen sei; ich glaube eher, daß wir es mit einer Gewitterböe zu tun hatten, deren Entstehung einer Depression zuzuschreiben, d. h. als Teilerscheinung einer solchen aufzufassen ist.† Auf meine Frage, ob der mit Hagelschlag verbundene Orkan vom $\frac{\text{30. Juni}}{\text{1. Juli}}$ 1897, tatsächlich — wie geschehen — als Zyklon zu betrachten sei, schreibt mir die Direktion der Hamburger Seewarte am 21. II. 03.: „Gewitterstürme, die auf kleinem Raume große Verwüstungen durch Wind und Hagel bringen — und zu diesen gehörte auch das Unwetter vom 1. Juli 1897 im Elsaß und in Württemberg — sind zwar insofern stets Wirbelstürme, als die Bahnen der Lustteilchen darin gekrümmt sind, allein sie sind keineswegs bloße verkleinerte Kopieen der großen Zyklonen.* Auf ihre Natur ist schon eine Menge Studiums aufgewendet worden, ohne sie bis jetzt ausreichend zu begründen." Es braucht am 30. Juni 1897 nur ein Teilminimum vorhanden gewesen zu sein, das infolge der flachen Ausbuchtungen der Isobaren auf der Wetterkarte gar nicht zum Ausdruck gelangt ist. Bei einem solchen findet nach Professor v. Köppen infolge von Temperaturdifferenzen zwischen den oberen und unteren Luftschichten eine Luftzufuhr aus der Höhe statt. Bei dem Sturm von 1897 ist die Temperaturdifferenz vermutlich sehr stark gewesen, weil die tieferen Luftschichten bedeutend erhitzt waren. (Die Station Mülhausen verzeichnete am 30. Juni früh 8 Uhr + 22,4° C und als Maximum der letzten 24 Stunden vom 1. Juli + 30° C, Kaiserslautern sogar + 33° C.) Bei den Ausbuchtungen der Isobaren, welche kleine Teilminima bergen, besteht aber nach v. Köppen, an der SO.-Seite der Luftwirbel, bei warmer Strömung unten, in der Höhe ein kalter Strom, Bedingungen, welche auf der Ostseite der kleinen Wirbel südöstliche bis östliche Winde veranlassen. Kaiserslautern und Karlsruhe aber verzeichneten am 30. Juni früh SO.-Wind! Durch den in mehr oder minder spitzem Winkel herabstürzenden Luftstrom mußten die unteren horizontal dahin strömenden Luftschichten in ihrer Geschwindigkeit und Kraft verstärkt und in ihrer Richtung nach rechts, d. h. in die Richtung SW.—NO., abgelenkt werden.

Die auf der nördlichen Zinseltalseite im Staatswald Hüneburg vorgekommenen Ablenkungen von dieser von Frankreich bis Mittelfranken beobachteten Hauptrichtung finden unschwer ihre Erklärung in der Geländegestaltung. (S. Anlage II.).

Die Schäden, welche der Sturm auf der südlichen Talseite angerichtet hat, finden sich aber nur dort, wo der vom Nonnenkopf bezw. der vom Holdertal und Kegelskopf zurückgeworfene, bezw. abgelenkte Sturm sich im Fischbächel- und Maibächeltal südwärts fortbewegte, in der Verlängerung genau gegenüber der Ausmündung beider in das Zinseltal. Demgemäß lagen hier sämtliche Windwürfe in der Richtung dieser Täler, d. h. von N. nach S. So in Dossenheim 1,2 und Steinburg 1. Es ist dies gewiß ein guter Beweis dafür, einmal daß die Ablenkung des ursprünglichen Gewitter-

* S. A. F. u. J. Z. Februar 1880 S. 76.

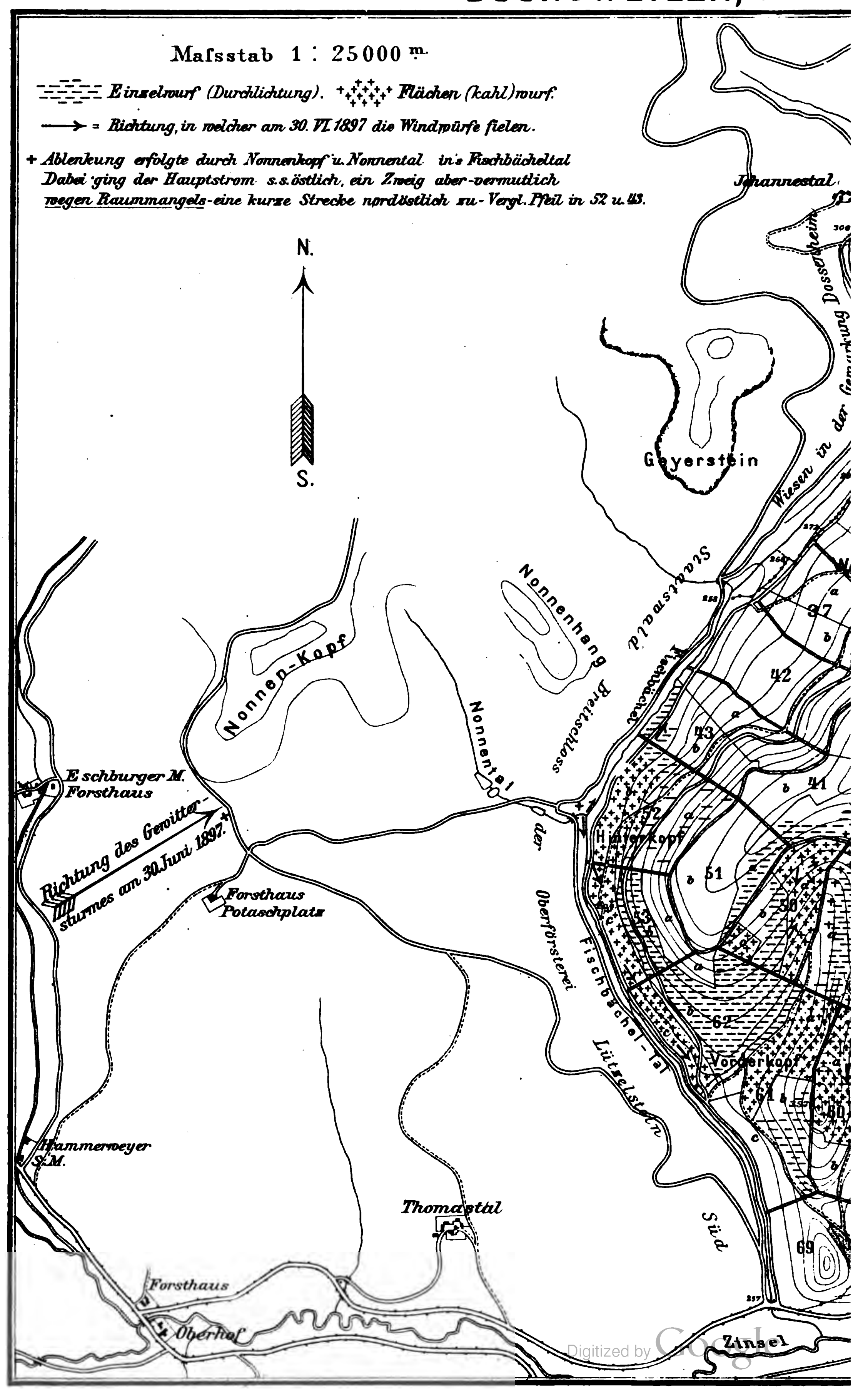
** Bez. des Gewittersturmes vom 1. VII. 95 zu vergl. Eifert, Forstliche Sturmbeobachtungen S. 11 ff.

*** Zu vergl. H. Mohn, Die Lehre von Wind und Wetter, 2. Aufl., Berlin 1879.

† Zu vergl. Eifert, Forstliche Sturmbeobachtungen, Darmstadt 1903, S. 11, 12 und 20.

* Zu vergl. Eifert, Forstliche Sturmbeobachtungen, Darmstadt 1903, S. 11 und 12.

Karte des Windfallgebiets vom 30. Juni 1897 im Sta
BUCHSWEILER, Bezir



...im Staatswald Hüneburg der K. Oberförsterei
...Bezirk Unter-Elsass.

Anlage II.

Wald der Gemeinde Neumeiler

Grünkopf

Forsthaus Füllengarten

Ruine

Forsthaus Hüneburg

Katzenberg

Kegelskopf

Strassburger Hospitalwald

Forsthaus

Holderkopf

Kohltal

Maibächel-Tal

Gemarkung Dossenheim

Wiesen in der Gemarkung Dossenheim

Fastnachtsfelsen

Maibächel M.

Maienkopf

Pfaffenkopf

Buckel M.

Zellerhof

Forsthaus

en
die
in=
ſ."
ſen
92
gl.
a.)
rte
at=
es,
der
ſen
das
ein
gs,
. h.
Ge=
ner
den
An=
hin
heit
des
eim
lten
mit
den=
firt
gen
ten,
an
ung
äler
egen
ge=
ung
Zoll
als
892.
arm=
881.

sturms durch oben erwähnte Köpfe tatsächlich stattgefunden hat, sodann aber dafür, daß die Sturmwinde die Richtung der Täler annehmen. Sogar der von diesem Gewittersturm bedingte, gewiß orkanartig starke Luftstrom ist meist abgelenkt worden und nur am Holbertalhang (an den NO.-Hängen) als Ueberfallwind aufgetreten. (S. Anlage II.).

3. Beschaffenheit der Winde nach Wärme, Kälte, Trockenheit, Feuchtigkeit.

Der Vollständigkeit wegen möchte ich hier doch, wenn auch nur kurz, auf den Schaden hinweisen, welchen austrocknende Winde (Ostwinde), wenn sie anhaltend wehen, dadurch anrichten können, daß sie Blattorgane zum Welken bringen, weil sie einesteils die Verdunstung der Blätter mächtig anregen, anderenteils dem Boden Wasser entziehen. Junge Organe können dadurch zum vollständigen Vertrocknen gebracht werden.

Wir kommen nun zu

B. Abhängigkeit des Schadens von der Lage.

1. Ueberfallwind (Bergwind).*

Zötl schreibt:** Der Bergwind kommt vom Joch herab und stürzt die Bäume nach abwärts. Seine Entstehung ist örtlich an den benachbarten Berggipfeln. Seine Wirkung besteht gewöhnlich nur in einigen kräftigen Stößen.

Auch nach Oberförster Rücker*** entsteht der Bergwind dadurch, wenn über einem niedrigen Bergrücken sich höhere Gebirgsmassen dergestalt erheben, daß zwischen ihnen eine geraume Weite bleibt, durch welche der zusammengepreßte Luftstrom über die vorliegenden Gebirgsrücken niederfahren und die Bäume rücklings von der schwächsten Seite, wo sie die wenigsten Wurzeln haben, angreifen und mit den Wipfeln gegen das Tal stürzen kann.

Oberförster Dr. Kienitz führt bezüglich seiner Beobachtungen über den Sturm vom 12. März 1876 in der Oberförsterei Marburg nur einen Fall an,† daß der Sturm (SW.) als Ueberfallwind wirkte. In diesem einen Fall hat er allerdings in 4f. am steilen Osthang die Kiefern bis auf den letzten Stamm geworfen.

Oberforstmeister Bernhardt bezeichnet die in der Oberförsterei Winzenburg im Januar 1877 bei westlicher und südwestlicher Sturmrichtung an den nördlichen und östlichen Einhängen vorgekommenen Schäden als interessant. Er schreibt: „Hier war also die Wirkung da am größten, wo die über den Kamm hinüberfallende Luftbewegung den jenseitigen Hang traf."

Oberförster Pilz* und Forstrat Ney** stellen fest, daß der NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 nirgends als Ueberfallwind aufgetreten sei. (Zu vergl. Meteorologischen Teil und im B. T. unter I. A. 1a.)

Ebenso führt eine Notiz aus Württemberg an,*** daß beim Novemberoststurm 1895 eine bemerkenswerte Abweichung von der sonst allgemein anerkannten Tatsache der größeren Gefährlichkeit des Ueberfallwindes, d. h. des bergabwehenden Windes vorläge, indem der weitaus größte Teil der Stämme bergauf geworfen wurde.

Hieraus ist zu ersehen, daß der Ueberfallwind, was meine eigene Beobachtungen bestätigen, eigentlich ein seltener Besuch in den Wäldern ist, der allerdings, wenn er erscheint, das Zerstörungswerk gründlich, d. h. meist in Form von Kahlrasierung, besorgt. Die Gefährlichkeit des den Bestand rücklings von seiner schwächsten, ungeschütztesten Wurzelseite anfallenden Windes beruht vor allem darin, daß er sich als Angriffspunkt vorliegend die Baumkrone aussucht, mithin am längsten Hebelarme angreift, wodurch ihm die Arbeit bedeutend erleichtert wird.

Ich habe seine Tätigkeit am Holderhang des Staatswaldes Buchsweiler beobachtet, wo er beim Gewittersturm 1897 an den NO.-Hängen die alten 120 jährigen Buchenbestände glatt und kahl (mit Ausnahme der sekundären, nach S. neigenden, Muldenseiten) niedergelegt hatte. In der Oberförsterei Pfirt pflegt er im Staatswalde an den inneren Osthängen auch bei schwächeren Stürmen in Erscheinung zu treten, z. B. in Distrikt 18 und 41b.

2. Wirbelstürme.

Nach Zötl entstehen† Wirbelwinde vorzüglich an Orten, wo sich zwei Winde von verschiedener Richtung begegnen, wie an den Einmündungen der Seitentäler in Haupttäler, oder auch wo heftige Luftströme wegen plötzlich entgegenstehender, besonders im Winkel gebrochener Hindernisse eine rückwärts gehende Bewegung anzunehmen gezwungen sind. Außerdem führt Zötl noch Kesseltäler, wannige und muldige Bergseiten als Orte an, wo Winde in Wirbelwinde ausarten.

* Zu vergl. Eifert, Forstliche Sturmbeobachtungen. Darmstadt 1903. S. 27 und 28.

** S. Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge.

*** S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff. in „Ueber Verhinderung des Windbruchs".

† S. A. F. u. J. Z. November 1877 S. 365 ff. in „Beobachtungen über den Sturm vom 12. III. 1876" 2c.

* S. Bericht über die Vers. d. els.-lothr. F. in Bitsch 1892.

** S. Ztschr. f. F. u. J. Oktober 1892 S. 612.

*** S. A. F. u. J. Z. August 1897 S. 303 in „Sturmschaden durch Ostwind".

† S. Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge 1831.

Wilhelm v. Webell setzt auseinander,* daß wenn der Scheitelpunkt (der höchste aller Punkte) von Holz entblößt ist, der Luftstrom von demselben abprallt, wie das Wasser von einer gemauerten Buhne. Es entstehe dann der heftigste Stoßwind, der leicht in einen Wirbelwind ausarte. (S. § 8)

Feistmantel bestätigt,** daß in Mulden der Wirbelwind gefährlich werde.

Oberförster Dr. Kienitz stellt fest,*** daß an den Einmündungen der Seiten- in das Haupttal die durch- und übereinander liegenden Stämme (vom Sturm vom 12. März 1876 in der Oberförsterei Marburg) zwar auch das Bild eines Wirbelwindschadens geboten hätten. Bei genauerer Beobachtung hätte man aber doch mit Bestimmtheit 2 Richtungen unterschieden: 1. die SW.-Richtung des Hauptstromes, 2. die betreffende Richtung des Tales. „Es müssen also — schließt Kienitz — im wesentlichen die beiden Ströme abwechselnd herrschend gewesen sein."

Diese Beobachtung kann ich auf Grund meiner Erfahrungen vollauf bestätigen; an genannten Stellen, d. h. an den Einmündungen zweier Täler handelt es sich meist nur um „täuschenden" Wirbelwind. Dagegen treten echte Wirbelwindschäden, abgesehen von Kesseln, Mulden, Wannen, gerne in den oberen Teilen von Hängen auf, wenn dort Felsenwände das von v. Webell geschilderte Abprallen des Luftstromes veranlassen. Solche Stellen finden sich bei mir im Steinburger Gemeindewald, Distrikt 4, im Ernolsheimer, Distrikt 18, und im Staatswald Hüneburg, Distrikt 30 und 31. Im erstgenannten Distrikt verursachte der SW.-Sturm vom 27. auf den 28. Januar 1901 unterhalb der Felsensöller einen Wirbelsturm, bei welchem die Stämme von NW. bis SO. lagen.

Anderenteils geben Stellen, wo sekundäre Täler an Hängen oft nur ganz unerhebliche Einsenkungen veranlassen, dadurch, daß Horizontal- (Flanken-) und Vertikalwind an diesen Stellen sich begegnen, gerne Veranlassung zu† Wirbelwindschaden. Als Belege dafür kann ich Distrikt 3a im Steinburger Walde (an 25 Ernolsheim und 12 Dossenheim) anführen, wo der SW.-Sturm vom 27./28. Januar 1901 infolge des Steintals zum Wirbelwind ward. S. Fig. 7 bei Wi. Noch weit geringfügiger ist die Runtz, die im Distrikt 55 des Staatswaldes Hüneburg bei dem Gewittersturm vom 30. Juni 1897 in halber Hanghöhe Veranlassung zu einem Wirbelwind gab. Ich habe aber gerade an dieser Stelle wiederholentlich bei stärkerem SW.-Wind festgestellt, wie hier die Winde stets aus verschiedener Richtung wehen, so daß die Bedingungen zum Wirbelwind gegeben sein müssen (s. Anlage II bei ⊙). Ca. 100 m von der kleinen Runtz in 55, die auf das nördliche Ende des Maibächelweihers zugeht, ist oben am neuen (1902/3 gebauten) Holzabfuhrwege die Stelle, wo am 30. Juni 1897 Wirbelwindschaden aufgetreten ist. Hier spürt man auch bei schwächerem Winde, z. B. am 20. April 1903, Wind von verschiedenen Seiten kommen. Unten im Maibächeltal bei der Einmündung ins Zinseltal kam bei SW. oben (Wolkenzug) am neuen Weg, etwa von der Linie 55/63 an, der Wind aus NO., an der fraglichen kritischen Wirbelwindstelle (⊙) aus NO., SSO. und N.

Wirbelwindschaden habe ich ferner festgestellt in Distrikt 2 (Rentzenburn) des Mollauer Gemeindewaldes (Oberförsterei St. Amarin) in halber Hanghöhe (700 m) an einer Bergnase, durch sich kreuzenden Horizontal- und Vertikalwind veranlaßt beim Sturm (WSW.) vom 12./13. November 1895.

Die gleiche Ursache ließ beim NW.-Sturm vom 6./7. Dezember 1895 im Urbiser Gemeindewald 17/18 (Kuttelmatt) am Rücken, auf welchem die Grenze mit dem Storkensauer Wald (Distrikt 2) verläuft, auf Meßtischblatt Nr. 3675 (Urbis) an der mit „829,2" bezeichneten Stelle einen Wirbelwind entstehen.

Der NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 brachte an dem gegen ONO. abfallenden Rücken in Distrikt 21a des St. Amariner Gemeindewaldes einen Wirbelwind zu Stande. Die Stämme lagen aus NNO. bis NNW. Derselbe Sturm verursachte im Ranspacher Gemeindewald (Oberförsterei St. Amarin) in Distrikt 36 (an 35) in einem wannenartigen Loch unten am Hang einen Wirbelwind.

Im Krüter Gemeindewald (Oberförsterei St. Amarin) stellte ich in Distrikt 40 an einem SO.-Hang, Mitte desselben, nach dem NO.-Sturm vom 23./24. November 1895 Wirbelwind fest. Die Stämme lagen dabei aus SO. bis WSW.

Im Gemeindewald von Urbis schließlich entstand beim NW.-Sturm vom 6./7. Dezember 1895 im Distrikt 18 unten (am Darain) ein Wirbelwind, der jedenfalls dadurch bedingt war, daß der NW. von dem NW.-Hang, an den er anprallte, zurückgeworfen und dann, gezwungen, sich der Richtung des in nord-nordwestlicher Richtung hinziehenden Brückenbachtales anbequemte.

* S. Wilh. v. Webell: Ueber Sturmschäden in Gebirgsforsten, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Verminderung. Halle 1802.

** S. „Die Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfang". Wien 1835.

*** S. A. F. u. J. Z. November 1877 S. 366 ff. in Beobachtungen über den Sturm vom 12. März 1876 2c.

† Vielleicht auch „täuschendem"? (Anm. d. Verf.) Zu vergl. Dr. Eifert, Forstliche Sturm-Beobachtungen, Darmstadt 1903, unter A. II. c, auf Seite 6—12.

Die Stämme lagen aus SO. bis SW. Vielleicht hat auch der Weg $w_1 - w_2$ zur Entstehung des Wirbels gerade an der Stelle mit beigetragen? S. Fig. 12.

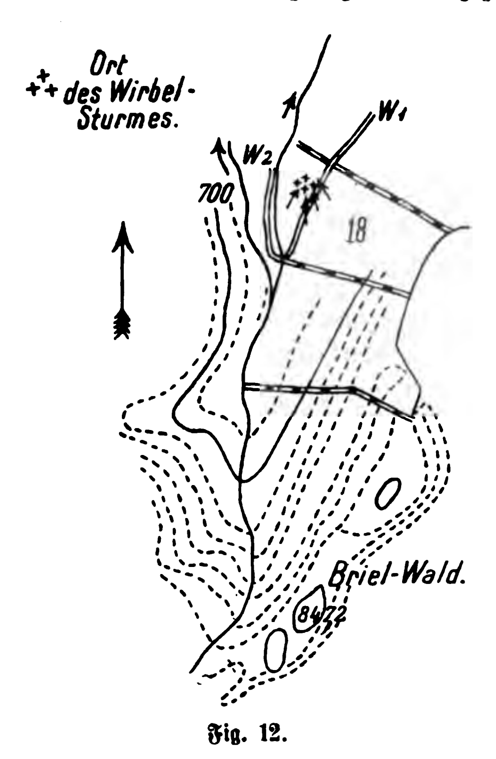


Fig. 12.

Ein Ort, wo auch gerne Wirbelwindschaden auftritt, ist am (nördlichen) Anfang des Krummkehrtales im Staatswalde Hüneburg der Oberförsterei Buchsweiler (zu vergl. Fig. 16 bei „ww"). Hier erklärt sich seine Bildung durch die kesselförmige Gestaltung des oberen Tales. (S. auch Anlage II in Distrikt 50a.)

3. Abhängigkeit von der Exposition.

Nach Dr. Kienitz* scheinen (bei SW.-Sturm) die N.-Seiten, d. h. die S.-Hänge, der Täler weniger gefährdet zu sein als die N.-Hänge, was sich daraus erklären läßt, daß dieselben, wie die W.-Hänge, dem Sturm halb entgegen stehen. Sehr gefährdet scheinen die Plateaux-Wände an der W.-Seite zu sein. Sie haben den Druck der vor den Westhängen aufgestauten und nach oben Abfluß suchenden Luftmassen zunächst auszuhalten.

Bei der Exkursion des sächs. Forstvereins 1893 auf Steinbacher Revier hatten die Teilnehmer Gelegenheit ein Beispiel schwieriger Hiebsführung in dem nach NNW. verlaufenden Tiefenbachtal zu sehen: An dem östlichen Hang in Abteilung 31 hatte der Wind talaufwärts gebrochen, während am westlichen der Abteilung 26/27 der Sturmschaden talabwärts entstanden war. Gleichwohl war die gegenüberliegende Abteilung 32 von Schaden verschont geblieben.

Geheimrat Judeich bezeichnete diese Bruchschäden damals als ganz normal. Es ließe sich dagegen nichts tun.* Da ich diesen Sturmschaden für einen der interessantesten halte, von allen, von denen ich gehört, habe ich den Verwalter des Steinbacher Reviers, Herrn k. s. Oberförster Strick um nähere Auskunft gebeten. Er führt, die Darstellung des Forstvereinsberichtes berichtigend, zunächst aus, daß es sich bei Abt. 26, 27 um einen NO.-, bei Abt. 31 um einen SW-Hang des von SO. nach NW. verlaufenden Tiefenbachtales handele. Die Verjüngung erfolge durch Kahlschläge in kurzen Hiebszügen talabwärts, also gegen NW. Herr Strick schreibt dann weiter: „Erfahrungsgemäß sind hier die durch den Hieb gegen SO. geöffneten Bestände durch die als Ueberfallwinde des Erzgebirges hier ziemlich häufig und besonders stark auftretenden SO. erheblich gefährdet und auch alljährlich durch zahlreichen Bruch und Wurf geschädigt. Fallrichtung dementsprechend gegen NW. Die im Bericht erwähnten Sturmschäden lassen sich, soweit die hiesigen Akten ergeben, auf die SO.-Stürme vom 27./28. X. 86 und 2./28. XII. 89, sowie auf den NO. vom 12. I. 90 zurückführen. Daß andrerseits auch mit den aus N. bis W. kommenden, also talaufwärts wehenden Stürmen gerechnet werden muß, beweisen die Bruchlücken in Abt. 31 an Abt. 32.

Zur Bekämpfung der Sturmschäden glaubt Kollege Strick — sofern die Kahlschlags-Verjüngung beibehalten werden soll — entweder Anbahnung ganz kurzer Hiebszüge oder veränderte Richtung der Hiebsführung und zwar an den NO-Hängen hangaufwärts und an den SW-Hängen hangabwärts empfehlen zu sollen. (Sollte es nicht umgekehrt zum Schutz gegen den SO. richtiger sein? Anm. d. Verf.)

4. Abhängigkeit von der Höhenlage.

Nach Viktor Leo** hat die Höhenlage i. A. keinen durchschlagenden Unterschied bezüglich des Sturmschadens bedingt.

Aus der großen statistischen Nachweisung, die Oberforstmeister Bernhardt über die Sturmschäden von 1868/77 veröffentlicht hat,*** geht hervor, daß die Höhe der orkanartig bewegten Luftschicht bei den 3 verheerendsten Stürmen (vom 7. Dezember 1868, 26.

* S. A. F. u. J. Z. November 1877 S. 365 ff. in: Beobachtungen über den Sturm vom 12. März 1876 zc.

* S. Bericht über die 38. Vers. d. sächs. Fv. in Annaberg 1893 S. 158.

** S. A. F. u. J. Z. N. F. 1. Jahrg. 1872 S. 1. ff. in: Ueber die Dezemberstürme des Jahres 1868.

*** S. Heyers Forst- und Jagdzeitung 11. Band 1880 S. 53 ff. in: Die Waldbeschädigungen durch Sturm und Schneebruch in den deutschen Forsten während der 10 Jahre 1868—77.

und 27. Oktober 1870, 12. und 13. März 1876) verhältnismäßig gering war. Im Jahre 1868 war die Beschädigungszone nur 50—300 m vertikal, der Sturm hat am stärksten gewirkt in Höhen von 150—800 m.

Der Sturm vom 12./13. März 1876 hat am stärksten gewirkt in 100—800 m Höhe. Im Schwarzwald war es bei über 700 m fast luftstill. Im Thüringer Wald wurden die Lagen über 800 m wenig betroffen.

Der Sturm vom 26./27. Oktober 1870 hatte seine größte Kraft in Höhen von 120—900 m. Bei den genannten 3 Stürmen wurde ein allmähliges Ansteigen des Sturmes in höhere Höhen bemerkt.

Der Sturm vom 17. Dezember 1869 wirkte sogar nur bis zu einer Höhe von 300 m.

Nach Forstkandidat Eberts* blieben beim NNW. Sturm vom 21. Oktober 1880 die höchsten, am meisten exponierten Punkte auffallender Weise meist vom Sturm verschont.

Oberförster Kruhöffer führt bezüglich des NO.-Sturmes vom 29./30. März 1892 aus:** „Der Förster bei Schliffstein sieht vielfach neben sich Bäume fallen. Unten auf dem Boden selbst war von dem Sturm sehr wenig zu merken. Derselbe faßte von oben. In Lützelhausen und in der Umgegend war von dem Winde fast nichts zu merken."

Aus eigener Beobachtung möchte ich hierzu anfügen, daß bei dem Gewittersturm vom 30. Juni 1897 in der Oberförsterei Buchsweiler die höheren Lagen weit weniger stark mitgenommen wurden, wie die tieferen. Während in den letzteren in sämtlichen Tälern (Maibächel-, Pfaffen-, Groß-, Krummkehr- und Fischbächeltal, s. Anlage II.) die Bestände von der Talsohle bis etwa in Hangmitte fast alle glatt und kahl wegrasiert wurden, sind die höher gelegenen mit Einzel-, Nester- und höchstens Gassenwurf bezw. Bruch weggekommen. Eine Ausnahme hiervon bildete das Plateau der Groß-Ebenung und der Holdertalhang in 31 und 32, wo, wie oben erwähnt, der Sturm als Ueberfallwind auftrat.

5. Abhängigkeit von der Richtung der Gebirge.†

Oberforstmeister Bernhardt macht darauf aufmerksam,*** daß beim SW.-Sturm vom 26./27. Oktober 1870 der Schwarzwald, die Ellwanger Berge, die fränkische Höhe, der bayrische Wald, das schlesische Gebirge den stärksten Schaden hatten, weil sie Querriegel zur Sturmrichtung bildeten. Bei Alpen und Erzgebirge war der Schaden unbedeutender, weil sie nur in der Längsausdehnung bestrichen wurden.

Aus demselben Grunde sind nach ihm die von SO. nach NW. sich erstreckenden drei Gebirge: 1) das schlesische, 2) der bayrische und oberpfälzer Wald, 3) der Frankenwald, weil sie Querriegel zur Hauptsturmrichtung bilden, als Zentralpunkte der Sturmverheerungen anzusehen. Das schlesische Gebirge tritt sogar geradezu als Windfang auf infolge einer Einsattelung (Landshuter Kämme). Südlich von dieser Einsattelung hat die Bergkette eine südlich- nach west-nord-westliche, nördlich von derselben aber eine ost-süd-östlich nach west-nord-westliche Richtung.

Hiernach müßten auch für die Vogesen, die ziemlich senkrecht zur W.-Sturmrichtung verlaufen, die W.-Stürme besonders gefährlich werden, was man, meinen Beobachtungen nach, nicht behaupten kann. Ganz besonders gefährlich müßten aber die NW.- und SO.-Stürme werden, was meines Wissens auch nicht der Fall. Hier mag aber das Rheintal vermittelnd bezw. die Sturmgefahr vermindernd, weil ablenkend, wirken. Die SW.-Stürme werden jedenfalls von diesem infolge seiner nordnordöstlichen Richtung aufgesaugt und minder verderblich gemacht.

6. Abhängigkeit von besonderen örtlichen Gelände-Gestaltungen.

Es gibt Oertlichkeiten, die vom Sturm ganz besonders gern und besonders schwer heimgesucht werden. Abgesehen von hochgelegenen Kuppen, Rücken, Nasen, u. A. auch Kesseln, Schluchten, Mulden (zu vergl. in A. T. unter I 3a „Auswahl und Anlage der Distriktsgrenzen als Anhiebslinien") findet man solche Stellen dort, wo sich die Geländegestaltung zu einem „Windfang" ausformt. Ich führe als Beispiel die Distrikte 17 und 18 des Lutterer Gemeindewaldes (Oberförsterei Pfirt) an, die jedenfalls später, wenn das Holz älter ist, namentlich aber Distrikt 17, stark von Sturmschäden — aus SW. — betroffen werden müssen. An dem Samstigberg, der ebenfalls von der Blochmont-Weide her dem Südwestwind vollständig preisgegeben ist, wurde der Bestand, ohne daß eine Verjüngung von Menschenhand eingeleitet worden wäre, durch den Jahr aus Jahr ein erfolgenden Windbruch und Windwurf so gelichtet, daß der damals z. Zt. der Einrichtung (1887) 112jährige Bestand nur noch 297 fm p. ha hatte. Besonders wurden die horstweise stark vertretenen Kiefern sehr dezimiert. Hier fangen die durch das Blatten- und das Kalmis-Waldbächel gebildeten engen Talzüge den in ihrer Richtung dahinfahrenden SW.-Wind ein,

* S. A. F. u. J. Z. N. F. 57. Jahrg. September 1881 S. 252.

** S. Bericht über die Vers. d. els.-lothr. Fv. in Bitsch 1892.

*** S. Heyers F. u. J. Z. 11. B. 1880 S. 53 ff. in: „Die Waldbeschädigungen" 2c.

† Zu vergleichen Eifert, Forstliche Sturmbeobachtungen. Darmstadt 1903. S. 23 und 24.

pressen ihn zusammen und veranlassen dadurch am NW.- und SO.-Hang häufige Windschäden durch den sie flankenweise bestreichenden Wind. S. Fig. 13.

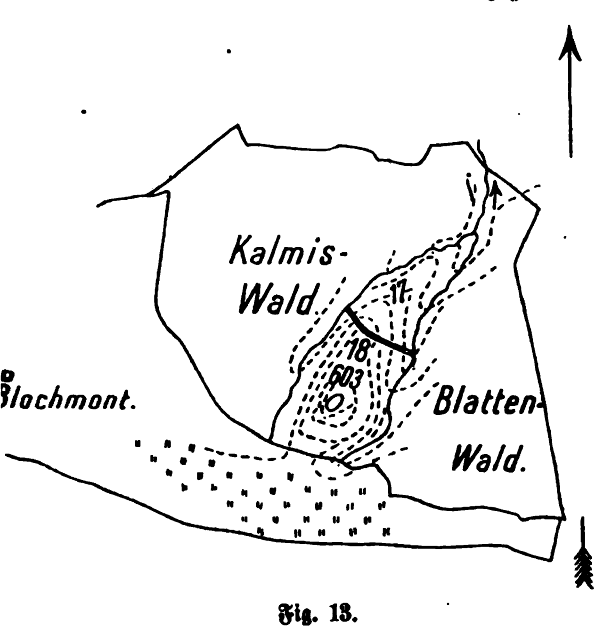


Fig. 13.

C. Abhängigkeit des Schadens vom Boden.

Da es allbekannt ist, daß sowohl flachgründiger, steiniger, felsiger, wie feuchter, nasser Boden die Sturmgefahr vermehrt, will ich darauf näher nicht eingehen, zumal die Abhängigkeit von der Wurzelbildung besonders behandelt werden soll.

D. Abhängigkeit des Schadens von der Holzart.

Allgemein sei hier zunächst die bekannte Tatsache hervorgehoben, daß Laubholz i. A. widerstandsfähiger als Nadelholz ist, weshalb sich die Erziehung gemischter Bestände als eines der erprobtesten Mittel gegen Sturmschaden bewährt.

a) Laubhölzer.

1. Eiche.

Nach Forstmeister Weise* haben Eichenbestände auf tiefgründigem Höheboden sich beim Sturm vom 12./13. Nov. 1872 in ihrem Ruf der Widerstandsfähigkeit bewährt. Die haubaren Eichen der Ostsee dagegen haben fast mehr als die haubaren Kiefern im alten geschlossenen Wald gelitten, wenn der Boden 6—7 Fuß unter Wasser gestanden hatte! (natürlich!)

Forstmeister Dr. Martin stellt fest,** daß die Eiche in Frankreich neuerdings mehr gelitten als verhältnismäßig die Fichte in Sachsen.

* S. A. F. u. J. Z. N. F. 2. Jahrg. 1873 in: „Der Sturm vom 12./13. November 1872 an der Ostsee".

** S. Ztschr. f. F. u. J. 1901 in: „Kritische Vergleichungen rc."

Ich habe die Erfahrung gemacht, daß die Eiche auf flachgründigem Boden, der wasserundurchlassend und dazu noch steinig ist, nicht als absolut sturmfest angesprochen werden kann. Dies ist z. B. der Fall in einem Teil des Obermoderner Gemeindewaldes (Oberförsterei Buchsweiler i. Elsaß) wo in Distrikt 3a fast alljährlich einige Stämme des gegen 100jährigen, wüchsigen Bestandes dem NO.-Sturm zum Opfer fallen. Namentlich war dies der Fall beim NO.-Sturm vom 1. Febr. 1902. Hier besteht der Boden aus einem tonigen, bindigen Lehmboden, der undurchlassend und bei geringerer Tiefe mit größeren Steinen vermengt ist.

2. Buche.

Oberförster Hesse stellt fest,* daß durch den Orkan vom Dezember 1868 sogar auch ganze Buchenbestände mit trefflicher Bewurzelung niedergelegt wurden.

Dr. Viktor Leo glaubt,** daß die Buche auf flachgründigem Boden (z. B. des Buntsandstein des Solling) sich beim Dezembersturm 1868 nicht widerstandsfähig erwiesen.

Nach Forstmeister Weise*** haben auch die Buchenbestände beim Sturm vom 12./13. November 1872 sich als sturmfest bewährt.

Oberförster Dr. Kienitz führt an,† daß beim Sturm vom 12. März 1876 in der Oberförsterei Marburg 15% Laubholz und fast nur Buche, anfiel.

Oberforstmeister Bernhardt bekundet,†† daß bei den Stürmen vom Januar 1877 der Schaden in den Buchenverjüngungsschlägen verhältnismäßig bedeutend war.

Beim SW.-Sturm vom 20./21. Febr. 1879 litt die Buche in den Waldungen des Kantons Zürich in allen Beständen, wo sie gelichtet oder die Schlaglinie gegen S. oder SW. exponiert war, beinahe so stark wie die Fichte.†††

Oberforstrat Dr. C. v. Fischbach führt Fälle an,*† wo beim Oststurm vom 30./31. Oktober 1840 ein Buchendunkelschlag fast gänzlich zu Grunde gerichtet

* S. Bericht über die Vers. d. sächs. F. in Freiberg 1871.

** S. A. F. u. J. Z. N. F. 1. Jahrg. 1872 S. 2 ff. in: „Ueber die Dezemberstürme des Jahres 1868".

*** S. A. F. u. J. Z. N. F. 2. Jahrg. 1873 in: „Der Sturm vom 12. und 13. November 1872 an der Ostsee".

† S. A. F. u. J. Z. 1877 S. 365 ff. in: „Beobachtungen über den Sturm vom 12. März 1876".

†† S. Danckelm. Ztschr. 10. B. in: „Waldbeschädigungen rc."

††† S. Zbl. f. d. g. F. 1886 S. 44.

*† S. F. Zbl. Juli 1893 S. 409 ff.

wurde, obgleich derselbe gegen Osten durch einen vorliegenden höheren Berg geschützt war.

Auch Danckelmann erbringt Beispiele,* wo die an und für sich wurffeste Buche in Verjüngungsschlägen nicht unerhebliche Wurfbeschädigungen durch die Februarstürme 1894 erfahren hat.

Die mehrfach erwähnte Notiz aus Württemberg stellt fest** daß die Buche beim Novemberoststurm 1895 gar nicht gelitten hat.

Dem franz. Oberförster Martin zu Fraize ist das ziemlich große Kontingent der durch den NO.-Sturm vom 1. Februar 1902 unter den geworfenen Althölzern sich befindenden Buche auffallend.

Nach meinen Feststellungen ist die Buche sowohl beim NO. vom 29./30. März 1892 (z. B. im Waldorte Mittelrain des Oberner Gemeindewaldes, Oberförsterei St. Amarin) wie durch den Gewittersturm vom 30 Juni 1897 (Staatswald Hüneburg der Oberförsterei Buchsweiler auf Groß-Ebene 38—40 und Holderhang 31 und 32) stark mitgenommen worden. Beim Nordoststurm vom 1. Februar 1902 wurde ein vollständig geschlossener 120jähriger Buchenbestand in Distrikt 41 des Staatswaldes Buchsweiler so glatt umgelegt, wie es die Sense im Kornfeld zu tun pflegt. Das bei leidlich tiefgründigem Boden (Vogesensandstein) und dementsprechend guter Bewurzelung.

3. Hainbuche, Birke, Aspe.

Forstmeister Weise stellt fest,*** daß beim Sturm vom 12./13. Nov. 1872 von Laubholz Aspe, dann Weißbuche und Birke auf flachgründigem Boden am meisten gelitten haben.

Oberförster Dr. Kienitz hat die Wahrnehmung gemacht,† daß sich Birke beim Sturm vom 12. März 1876 trotz schwacher Bewurzelung sehr standhaft erwies.

4. Laubholz überhaupt.

Wegen der i. A. entschieden größeren Sturmfestigkeit des Laubholzes wird von verschiedenen Forstmännern die Mischung der Nadelholzbestände mit Laubholz bezw. die Erziehung von Laubholzgürteln empfohlen, so von Oberförster Rücker, Oberförster Pöpel, Oberforstmeister Ney, Oberforstrat Dr. C. v. Fischbach und Oberförster Dr. Heck. Letzterer weist hierbei darauf

* Ztschr. f. F. u. J. September 1897.

** S. A. F. u. J. Z. 87. Jahrg. 1897 Augustheft S. 363 in: „Sturmschaden durch Ostwinde“.

*** S. A. F. u. J. Z. N. F. 2. Jahrg. 1873 in: „Der Sturm vom 12./13. November 1872“ 2c.

† S. A. F. u. J. Z. Ro(v)ember 1877 S. 365 ff. in: „Beobachtungen über den Sturm vom 12. März 1876“.

hin,* daß das Nadelholz in Laubwaldbeständen in der Regel auch widerstandsfähiger sei, da es den Anprall der Winterstürme ganz anders auszuhalten habe und sich gegen diese festige. Letzterer Ansicht pflichte ich vollkommen bei.

b) Nadelholz.

1. Tanne und Fichte.

Revierförster Hesse führt aus,** daß bei den 68er Stürmen die Fichte in den verschiedensten Verhältnissen gebrochen und geworfen wurde. Er verneint bezüglich der Tanne die Frage, ob sie selbst dem Sturme genügend widerstanden, ob sie als Beimischung zur Fichte dieser einen Teil ihrer Festigkeit abgegeben, sie vor den überwältigenden Angriffen des Sturmes geschützt habe. Er erinnert sodann daran, daß die größere Vollholzigkeit der Tanne den Mangel an Festigkeit, Elastizität, sowie Gefährlichkeit der Kronenbildung gegenüber der Fichte ausgleicht. Im Kunnersdorfer Bezirk wurde die Tanne ebenso leicht wie die Fichte geworfen. Der Grund dafür war, daß die Tanne keine Pfahlwurzel und nur wenig starke Seitenwurzeln bilden konnte. Auf Langenauer Revier wurde die Tanne auch mehr mitgenommen, wie die Fichte. Grund: nasse, lockere Bodenbeschaffenheit. Auf Reichenbacher Revier erwies sich die Tanne ebenso mißlich, weil Boden wenig tiefgründig, undurchlassend, mit Tonschieferuntergrund. Ebenso ist vom Oberfrauendorfer Revier das Urteil der Tanne nicht günstig.

Günstige Urteile liegen dagegen für Tanne vor vom Olbernhauer Revier, wo nur 42 Stück Tannen vom 68er Sturm beseitigt wurden, vom Nassauer und vom Leubsdorfer Revier. Hesse nimmt als Referent trotzdem die Tanne in Schutz, einmal weil die Ungunst des Standortes sie an der Entwickelung ihrer guten Eigenschaften hinderte, sodann weil der Kraft des 68er Sturmes nichts widerstand. Dem Sturme des Jahres 1869 widerstand die Tanne überall mit Erfolg und selbst gelichtete Bestände, wie z. B. Schutzschläge, blieben unversehrt.

Oberforstmeister Brunst erklärt*** bei derselben Verhandlung, die Fichte habe ihren schlechten Ruf auch diesmal nicht widerlegt, die Tanne habe den Erwartungen nirgends entsprochen. Schwarz- u. Frankenwald

* S. A. F. u. J. Z. März 1903 S. 74 ff. in: „Deutsche Reisebilder“.

** S. Bericht über die Vers. d. sächs. F. in Freiberg 1871 unter: „Welche Erfahrungen hat das Jahr 1868 inbezug auf die Festigkeit der Nadelholz- insbesondere der Tannen- und der mit Tannen gemischten Bestände gegen Windbruch machen lassen?“

*** S. Bericht über die Vers. d. sächs. Fv. in Freiberg 1871.

und der Würzburger Forst böten die traurigsten Belege dafür.

Professor Greiffenhahn bemerkt,* die Tanne anlangend, so sei der Satz, sie mache unsere Fichtenbestände sturmfest, keine leere Redensart, wenn man die gewöhnliche Gefahr von Windschäden, wie sie häufig wiederkehre, im Auge habe.

Oberförster H. v. Cotta muß gestehen,** daß die Tanne ihn 1868 in Stich gelassen habe. Er glaube aber, daß so zu sagen alles geworfen wurde, weil die Verhältnisse sehr abnorm waren. Der Sturm von 1868 machte keinen Unterschied zwischen Tanne und Fichte. Er erwähnt dann noch, daß auf Tharander Revier durch einen Gewittersturm ein Tannenhorst mitten aus einem Fichtenbestande herausgebrochen wurde.

Hofrat Preßler hält dafür,*** daß die Tanne den ihr zugeschriebenen Wert der Sturmfestigkeit (abgesehen von Orkanen) in der Tat besitze. Die Tanne werde allgemein nicht blos für tragfester, sondern auch für elastischer gehalten als die Fichte.

Judeich erklärt,† daß der 68er Orkan keinen Maßstab für die Beurteilung der Sturmfestigkeit unseres Holzes abgeben könne. Was die Sturmfestigkeit allein anlange, so sprächen die i. A. vom Referenten Hesse geltend gemachten Gründe für die Tanne.

B. Leo weist darauf hin,†† daß selbst dem starken Orkan von 1868 nicht alle Holzarten gleichmäßig unterlegen seien; Fichte z. B. in Schlesien mit 5,8, in Sachsen mit 1,21 Kubikstab pro Hektar.

Oberforstmeister Solf-Metz ist der Ansicht,††† daß die Tanne nicht weniger als die Fichte gegen die Sturmgefahr geschützt werden müsse.

Oberförster Dr. Kienitz stellt fest,*† daß durch den Sturm vom 12. März 1876 einzelne Weißtannen, die 1868 übrig geblieben waren, alle geworfen wurden.

Nach Oberforstmeister Bernhards Zusammenstellungen**†† betr. die Stürme vom 1. Oktober 1876—77 sind Fichtenbestände in erheblichem Maße nur in der Oberförsterei Westerhof geworfen worden. In der Oberförsterei Reichenau wurden Tanne und Fichte gleichmäßig geworfen.

Beim SW.-Sturm vom 20. und 25. Februar 1879 in den Waldungen des Kantons Zürich litten Weißtannen beinahe so stark wie die Fichte.*

Die els.-lothr. Tannen-Wirtschaftsregeln erachten** die Tanne als Beimischung zur Fichte zur Verminderung der Sturmgefahr in den Lagen über 850 bezw. 900 m erwünscht, soweit als sie sich kostenlos einfindet.

Oberforstrat Dr. C. v. Fischbach empfiehlt,*** um den Waldbeständen vor Sturmgefahr Schutz zu verschaffen, Begünstigung der Tanne vor der Fichte.

In Baden wurde am meisten von den Sturmbeschädigungen des Dezember 1895 betroffen die Fichte. Hier warf der Wind oft ganz geschlossene Partien, während die in den Samen- und Lichtschlägen stehenden Tannen nur einzeln dem Sturme erlagen.†

Die meist betroffene Holzart bei den Novemberoststürmen 1895 war in Württemberg „natürlich“ die Fichte; die Tanne hat nur wenig gelitten.††

Nach Forstmeister Dr. Martins Beobachtungen††† hat die Fichte in Sachsen neuerdings weniger Sturmschaden erlitten, als die Tanne in den Vogesen.

Ich habe den Eindruck, als ob die Tanne bei den Stürmen der letzten 30—40 Jahre den Ruf einer sturmfesten Holzart — und die Ueberzeugung, daß sie eine solche sei, ist mir derart eingeprägt worden, daß ich mich auch jetzt noch nicht ohne weiters davon losmachen kann — nicht eben weiter hat begründen helfen. Daß ihr Ruf namentlich in den Vogesen diesbezüglich in's Wanken gekommen ist, erscheint erklärlich, wenn man bedenkt, daß es sich hier hauptsächlich um große zusammenhängende Ueberaltholzbestände handelt, die zudem oft reichlich mit Krebsbäumen durchsetzt sind und auf flachgründigem, steinigem, felsigen Vogesensandsteinboden stocken, welcher ihr die Ausbildung ihres Hauptschutzmittels, der sie festankernden Pfahlwurzel, unmöglich macht. Daß die Tanne an und für sich, gleiche Verhältnisse vorausgesetzt, entschieden sturmfester wie die Fichte ist, unterliegt für mich trotzdem keinem Zweifel.

* S. Bericht über die Vers. d. sächs. Fv. in Freiberg 1871.

** Daselbst.

*** Daselbst.

† Daselbst.

†† S. A. F. u. J. Z. N. F. 1. Jahrg. 1872 S. 1 ff. in: „Ueber die Dezemberstürme“.

††† S. Betriebsplan des Staatswaldes der k. Oberförsterei Schirmeck unter: „Allgemeine Beschreibung“.

*† S. A. F. u. J. Z. November 1877 S. 365 ff. in: „Beobachtungen über den Sturm vom 12. März 1876“.

**†† S. Danckelmanns Ztschr. 10. B. in: „Waldbeschädigungen“ 2c.

* S. Zbl. f. d. g. F. 1880 S. 44.

** S. Wirtschaftsregeln für die mit Tannen bestockten 2c. Waldungen, Straßburg 1892 S. 4.

*** S. F. Zbl. Juli 1893 S. 409 ff. in: „Durch Ostwinde veranlaßte Sturmschäden“.

† S. A. F. u. J. Z. Juni 1896 S. 194 in: „Sturmbeschädigungen in den bad. Waldungen“.

†† S. A. F. u. J. Z. August 1897 in: „Sturmschaden durch Ostwinde“.

††† Ztschr. f. F. u. J. 1901.

Auf Reichenbacher Revier in Sachsen habe ich während meines dort verbrachten Akzeßjahres (1878/79) das vom Revierverwalter, Oberförster H. v. Cotta, über die Tanne gefällte Urteil (s. oben), leider bestätigt gefunden.

2. Kiefer.

Nach Revierförster Hesse* hat sich die Kiefer 1868, mit Ausnahme auf flachgründigen Böden, sturmfest erwiesen.

Dr. B. Leo hat festgestellt,** daß die Kiefer 1868 in Brandenburg mit 0,38, in Stettin mit 0,31 Kubikstab pro Hektar dem Sturme vom Dezember unterlag.

Oberförster Dr. Kienitz' Erhebungen haben ergeben,*** daß bei dem Sturm vom 12. März 1876 der Anteil der Kiefer am Gesamtschaden 77% (bei 85% an Nadelholz) betrug.

Aus den Zusammenstellungen des Oberforstmeisters Bernhardt geht hervor,† daß durch die Stürme vom 1. Oktober 1876 bis 1. Oktober 1877 die Kiefer bedeutend und in erster Linie gelitten hat. In der Oberförsterei Syke sind fast nur solche — und bis zum 20-jährigen Alter herab — mitgenommen worden. In der Oberförsterei Proskau erwiesen sich aber die Kiefern sturmfester wie die Tannen und Fichten.

In den Waldungen des Kantons Zürich leisteten beim SW.-Sturm vom 20. und 21. Februar 1879 die Kiefern mehr Widerstand, wie Buche, Weißtanne, Fichte.††

In Baden erlagen die Kiefern dem Sturm des Dezember 1895 nur einzeln in den Samen- und Lichtschlägen.†††

In Sachsen wurde beim Sturm vom 12. März 1876 die Kiefer mehr mitgenommen*† als Tanne und Fichte, was ich aus eigener Wahrnehmung bestätigen kann.

Nach Forstmeister Dr. Martin's Beobachtungen**†† war die Fichte in Sachsen neuerdings sturmfester als die Kiefer in Pommern.

* S. Bericht über die Vers. d. sächs. F. in Freiberg 1871.

** S. A. F. u. J. Z. 1. Jahrg. 1872 S. 1 ff. in: „Ueber die Dezemberstürme des Jahres 1868".

*** S. A. F. u. J. Z. November 1877 S. 365 ff. in: „Beobachtungen über den Sturm vom 12. März 1876".

† S. Danckelmanns Zeitschr. 10. B. in: „Waldbeschädigungen" 2c.

†† S. Zbl. f. d. g. F. 1880 S. 44.

††† S. A. F. u. J. Z. Juni 1896 S. 194 in: „Sturmbeschädigungen in den bad. Waldungen".

*† S. Heß: Der Forstschutz. 3. Aufl. 2. B. 1900.

**†† S. Ztschr. f. F. u. J. 1901 in: „Kritische Vergleichungen" 2c.

3. Lärche.

Nach Oberförster Rücker* sind Lärchen der Entwurzelung weniger ausgesetzt, weshalb er sie zur Einmischung empfiehlt.

Revierförster Hesse rühmt der Lärche nach,** daß sie sich 1868 überall tapfer gehalten habe.

Oberförster Dr. Kienitz stellt fest,*** daß beim Sturm vom 12. März 1876 die Lärche in der Oberförsterei Marburg überall eine größere Festigkeit zeigte als Fichte und Kiefer.

In Württemberg hat die Lärche beim Oststurm im November 1895 nur wenig gelitten.†

Die Lärche erhält also von allen Kritikern eine gute Note bezüglich ihrer Sturmfestigkeit.

c) Sämtliche Holzarten.

Dr. B. Leo ordnet die Hauptholzarten ihrer Sturmfestigkeit nach in folgender Weise:†† Eiche, Schwarzerle, Lärche, Weißbuche, Bergahorn, Rotbuche, Kiefer, Birke, Aspe, Tanne, Fichte.

Oberförster Dr. Heck bewertet die Holzarten ihrer Sturmfestigkeit nach in folgender Reihenfolge:††† Eiche, Linde, Akazie, Erle, Birke, Esche, Ahorn, Hainbuche, Rotbuche, Lärche, Kiefer, Tanne, Fichte.

Ich ordne die Holzarten diesbezüglich in folgender Reihenfolge: Eiche, Linde, Schwarzpappel, Lärche, Erle, Rüster, Aspe, Birke, Bergahorn, Weißbuche, Kiefer, Esche, Rotbuche, Tanne, Fichte.

E. Abhängigkeit von Kronen- und Wurzelbildung.

Revierförster Hesse führt aus:*† Auch die Baumkrone übt besonderen Einfluß auf die Widerstandsfähigkeit aus, da diese diejenige Fläche des Hebels ist, auf und durch welche die Kraft des Windes zumeist wirkt. Dichtere Kronen stauen den Wind, deshalb sind sie mehr gefährdet. Am glücklichsten (unter den Nadelhölzern) ist Lärche, dann Kiefer, Fichte dran, zuletzt Tanne.

Oberförster v. Cotta-Reichenbach setzt auseinander,**†† daß der Wind die Fichte mit ihren mehr

* S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff. in: „Ueber Verhinderung des Windbruchs" 2c.

** S. Ber. über die Vers. d. sächs. F. in Freiberg 1871.

*** S. A. F. u. J. Z. November 1877 S. 365 ff. in: „Beobachtungen über den Sturm vom 12. März 1876".

† S. A. F. u. J. Z. August 1897 S. 303.

†† S. A. F. u. J. Z. N. F. 1. Jahrg. 1872 S. 1 ff. in: „Ueber die Dezemberstürme".

††† S. Mittwochsbeil. d. Schwäb. Merkur vom 5. III. 02 Nr. 105 in: „Ueber Sturmfestigkeit der Wälder".

*† S. Bericht über die Vers. d. sächs. Fo. in Freiberg 1871.

**†† Wie vorstehend.

pyramidal angesetzten Aesten erst mehrmals hin und herbiege, die Tanne mit ihren mehr nur an der Spitze und dort zylindrisch angesetzten Aesten an diesem oberen Ende aber sofort heftig fasse, wenn er jene würfe, diese breche. Es sei seine ursprüngliche Ansicht gewesen, daß die Tanne ihre größere Festigkeit der Wurzel verdanke, weil sie mehr gebrochen wurde, er habe jetzt eine andere Ansicht, weil der schwächere Sturm die Tanne geworfen habe.

Oberförster Dr. Kienitz ist der Ansicht,* daß die Baumhöhe von weit größerer (?) Bedeutung sei als die flachere oder tiefere Bewurzelung. Zum Beweise dessen führt er an, daß die Fichte sich in der Oberförsterei Marburg am 12. März 1876 bei weitem mehr sturmfest gezeigt habe als die Kiefer — warum? Die Wurzelbildung der Kiefer ist ungünstiger als die der Fichte und Lärche. Sie kann infolge glattliegender Steine und horizontaler Tonschichten fast überall keine Pfahlwurzel bilden. Die Fichte sendet immer einzelne weit ausstreichende, sehr zähe Stränge ab und ist im Ballen in hohem Maße verzweigt und verfasert. Die Lärche zeigte an allen Orten eine größere Fähigkeit als Fichte und Kiefer, trotz Ungunst des Bodens in die Tiefe zu dringen. Beispielsweise war die Lärche in Richtsberg 30 a_2 bei ziemlich gleich großer Ausdehnung des Wurzelballens 1,3 m tief, Fichte nur 0,8 m tief in den Boden gegangen. In Richtsberg 37 c_4 war die Fichtenwurzel bis 1,5 m tief gegangen (hier keine Lärchen). Obwohl der Kronenschwerpunkt der (in 36 c_4) durchschnittlich 24 m hohen Fichten entschieden weit höher als der der 17 m hohen Kiefern war, hat die Kiefer mehr gelitten, woraus folgt, daß die günstigere Massen-Verteilung der zugespitzten Fichtenkrone nicht in hohem Maße die geringere Windwurfgefahr bedingen kann, sondern in erster Linie ihre größere Fähigkeit, ihre Bewurzelung dem meist flachen Boden anzupassen.

Forstmeister Uhlig hat interessante Beobachtungen über das Verhalten der Kiefer bezüglich ihres Wurzelsystems nach dem Sturm vom 12./13. März 1876 gemacht.** Infolge des mechanischen Widerstandes, welchen die Wurzeln in dem schweren, undurchlassenden Lehmboden fanden, erlitt das Wachstum der Wurzeln mannigfache Beeinträchtigungen. Namentlich verkümmerte die Pfahlwurzel zum größten Teil so, daß die Standfestigkeit der Kiefer wesentlich vermindert ward. Die Art und Weise, wie die einzelnen Stämme geworfen wurden, zeigte sich sehr verschieden. Da wo der Boden bereits eine Grasnarbe besaß, durch Beerkraut verwurzelt und durch Grundwasser erweicht war, wurden die Bäume mit einem bedeutenden Erdballen so ausgehoben, daß die auf der W.-Seite befindlichen Wurzeln — der Sturm kam aus W. — abrissen, während die auf der Ostseite vorhandenen intakt blieben. Auf diese Weise stand zwar der betreffende Baum noch im Zusammenhang mit der Erde, derselbe hatte aber oft mehr als 2/3—3/4 seines Wurzelvermögens verloren. Weniger häufig zeigte sich die Erscheinung, daß die Wurzeln nicht mit einem Erdballen ausgehoben, sondern auf der Westseite abgerissen und nackt nach oben gerichtet, der Lufteinwirkung preisgegeben waren, während auf der Ostseite die Wurzeln intakt im Boden blieben. Nicht selten trat auch nur ein bloßes Umbiegen der Stämme ein, so daß dieselben ihre Wurzeln vollständig im Boden behielten und in ihrem Wurzelvermögen lediglich durch Abreißen der Faserwurzeln beeinträchtigt wurden. Der Umstand, daß, mit seltenen Ausnahmen, alle Kiefern also noch mit ihrem früheren Standort durch Wurzeln in Verbindung standen, ergab bei den Kiefern, welche notgedrungen nicht gleich aufgearbeitet werden konnten, die überraschende Erscheinung, daß sie fortwuchsen und daher einer sofortigen Aufarbeitung nicht bedürfen.

Die auf der Rückseite befindlichen, „die Stützwurzeln", sind meist schwächer entwickelt. Hiernach erleidet der Satz, daß am Bergabhange der Baum stets nach unten die stärksten Wurzeln hinstreichen läßt, jedenfalls auch verschiedentliche Abweichungen. Es herrscht gerade über diesen Punkt naturgemäß noch große Unklarheit.

Das was Forstmeister Uhlig bezüglich der geworfenen Kiefern beobachtet, daß sie fortwachsen, hat auch Oberforstmeister Dr. Borggreve gefunden. „Nach dem 76er Sturm waren in der Rheinprovinz die Kiefern und auch selbst die Fichten noch im 3. Sommer völlig grün und meist unverdorben." Der damalige Verwalter der Oberförsterei Kottenforst-Bonn (Borggreve) hat s. Zt. im wissenschaftlichen Interesse eine kleine Partie solchen geworfenen Bestandes zur Erhaltung bestimmt.* Er empfiehlt deshalb kaltes Blut und, sich ja nicht mit der Aufarbeitung zu übereilen. Ich habe den oben erwähnten, durch den NO.-Sturm vom 1. Febr. v. Js. geworfenen alten Buchenbestand in Distrikt 41 des Staatswaldes Hüneburg auch unaufgearbeitet wegen dringlicher anderweiter Fällungs- und Kulturarbeiten bis zum Herbst in den Wurzeln liegen lassen. Es war ein merkwürdiges und seltenes Bild, dieser liegende Forst in vollständig grün belaubtem Zu-

* S. A. F. u. J. Z. November 1877 S. 365 ff. in: „Beobachtungen über den Sturm vom 12. März 1876".

** S. Thar. Forstl. Jahrb. 30. B. 3. H. (1880) S. 161 in: „Einige Beobachtungen über den Sturmschaden in der Nacht vom 12./13. März 1876 auf dem Belgershainer Revier und die infolge des Windwurfes eingetretenen Wachstumserscheinungen an der gemeinen Kiefer".

* Zu vergl. Neue Pr. Kreuz-Zeitung vom 21. März 1894 Nr. 134 in einem B. (Borggreve) gezeichneten, nach dem Orkan vom 10.—12. Februar 1894 geschriebenen Artikel.

stande. Das Buchenholz ist dann, mit 50% Nutzholz-(Schwellen)anfall, den die bekannte Firma de Dietrich in Niederbronn über den Taxpreis im Freihandverkauf bezahlte, gut losgeschlagen worden. Die Einzigen, die dabei klagten, waren die Holzhauer, indem sie die Härte des natürlich schließlich völlig ausgetrockneten Holzes verwünschten.

Für die Windbruchspraxis kommt nach Forstrat Reuß die Widerstandskraft des dem Winde entgegenstrebenden, naturgemäß am stärksten entwickelten Wurzelstranges in Betracht,* denn dieser ergänzt in Rücksicht auf die gefährlich werdende Windrichtung den Winkelhebel. Allen anderen Wurzeln fällt eine den Lasthebel unterstützende Rolle zu, ihre Mitwirkung fällt nur bisweilen in's Gewicht.

Geheimrat Heß hebt hervor,** daß der bergabwehende Wind deshalb mit gefährlicher wirkt, weil das Wurzelsystem nach oben schwächer und alle Wurzeln schräg streichend seien, so daß der Schwerpunkt weniger gehoben zu werden brauche.

Forstmeister Dr. Martin erblickt*** in der ungleichmäßigen Wurzelausbildung mit eine Ursache der großen Windbruchschäden.

Ich habe den Satz, daß die am Berge stockenden Stämme stets bergab die stärkere Wurzelentwickelung haben, nicht immer bestätigt gefunden. Im Distrikt 11 des Staatswaldes Hüneburg habe ich zwei vom NO.-Sturm v. 1. Febr. 1902 herrührende Wurzelstöcke von zwei am ON.O.-Hang gefallenen Buchen gefunden, die nach unten weit schwächer als nach oben bewurzelt waren, weil nach unten größere flache Steine sie an der Wurzelentwickelung gehindert hatten. Dies auch der Grund, daß sie bergauf geworfen wurden. Im Allgemeinen, d. h. wenn nicht mechanische Hinderungsgründe es unmöglich machen, sind die der je-örtlich gefährlichsten Sturmrichtung entgegenstehenden Wurzeln — nach Graf Gaspari „Ankerwurzeln" genannt — meiner Ansicht nach die am stärksten entwickelten.

F. Abhängigkeit von Baumhöhe und Alter.

Nach Zötl† sind hohe, schlanke Bäume, besonders an Flußufern gefährdet.

Dr. Kienitz hat ermittelt,†† daß die 25—40-jährigen Kiefern beim Sturm vom 12./13. März 1876 im Verhältnis 5, die 41—60jährigen: 7, die 61—80-jährigen: 9 geworfen wurden, bei den Höhen 10—14, 14—18 und 18—25 m stellte sich das Verhältnis wie 2 : 3,4 : 4.

Wie bei Heß zu lesen,* warf der 76er Orkan sogar 15—20jährige Fichten und Kiefer nesterweise. Die 30—40jährigen Kiefern und Fichten aber lagen, wie ich selbst am 5. Mai 1876 gelegentlich einer Tharander Exkursion auf das Naundorfer Revier (bei Leipzig) gesehen habe, in ganzen Abteilungen niedergemäht. Der Schaden, der am 12./13. März dort im jungen Holze angerichtet war, belief sich auf ca. 15 000 fm. Das Bild des windgestürzten Waldes ist mir von damals unvergeßlich in Erinnerung geblieben.

G. Abhängigkeit von Krankheiten.

Oberforstmeister Brunst-Wermsdorf weist darauf hin,** daß im Wermsdorfer Wald (auf Diluvialboden) die Wurzelfäule bei den Fichten schon im 40jährigen Alter die Sturmfestigkeit gebrochen habe.

Forstrat Reuß teilt mit,*** daß die geringen Beschädigungen, welche an einigen mit Steinbarrikaden bewehrten Windrissen vorkamen, die Zuverlässigkeit der Wirkung seiner Schutzbauten nur bestätigen konnten. So hatte z. B. im Revier Glashütte ein bewehrter geworfener Stamm rotfaule Wurzeln.

Die elsaß-lothringischen Tannenregeln gestatten † im 50—60jährigen Tannenstangenholz zwar in erster Linie das Wegnehmen von Krebsstämmen bei den Durchforstungen, aber nur dann, wenn begründete Hoffnung vorhanden ist, daß sich der Bestand zur nächsten Durchforstung wieder vollkommen schließt. Der Aushieb von grünen Krebsstämmen auf dem Wege der sog. Totalitätshiebe ist den Revierverwaltern untersagt.

Auf das Gefährliche des Aushiebes der Krebsstämme in Tannenbeständen bezüglich Vermehrung der Windgefahr wird verschiedentlich hingewiesen, so z. B. von Oberforstrat Graner, welcher sagte,†† daß im badischen Schwarzwald dort die größten Windbeschädigungen vorkommen, wo die Krebstannen planmäßig herausgehauen würden. Die Durchforstungen werden im bad. Schwarzwalde in den jüngeren Beständen mäßig gegriffen, was indes bei dem Stammreichtum die Entfernung von Krebshölzern nicht hindert. Es wird dort nach Forstrat Siefert††† jeder kranke Stamm so zeitig als nur immer möglich entfernt.

* S. Zbl. f. d. g. F. 1881 S. 445 ff. in: „Die Bewehrung von Windrissen" ꝛc.
** S. Der Forstschutz 3. Aufl. 2. B. 1900.
*** S. Ztschr. f. F. u. J. 1901 in: „Kritische Vergleichung" ꝛc.
† S. Handbuch der Forstwirtschaft im Gebirge 1831 S. 127.
†† S. A. F. u. J. Z. November 1877 S. 365 ff. in: „Beobachtungen" ꝛc.

* S. Der Forstschutz 3. Aufl. 2. B. 1900.
** S. Bericht der Vers. d. sächs. Fv. in Freiberg 1871.
*** S. Zbl. f. d. g. F. 1881 S. 445 ff. in: „Ueber die Bewehrung von Windrissen" ꝛc.
† S. Wirtschaftsregeln f. d. mit Tannen bestockten Waldungen, Straßburg 1892, S. 38.
†† S. Bericht über die Exkursionen des Oesterr. Reichsf. v. 1900 S. 26, 29 und 44.
††† Wie vorstehend.

H. Abhängigkeit von der Waldlagerung (Grenzen).

Daß der Sturmschaden auch von diesem Punkte abhängig ist, dafür hat mir der NO.-Sturm vom 1. Februar 1902 den Beweis erbracht. Im Obermoderner Gemeindewalde bildet die Grenze längs der Distrikte 2 und 3 (s. Figur 14) ein nach NW. einspringendes Dreieck 61, 63, 65.

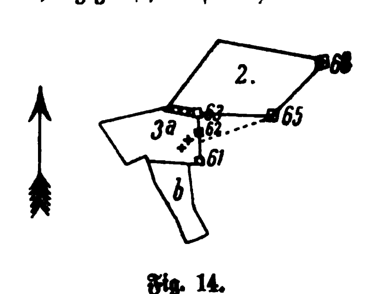


Fig. 14.

Die Grenze verläuft von 65—68 in der Richtung SW. nach NO. Der Gemeindewald ist an der ganzen Ost- und Nordseite auf einige Kilometer nur von Feld und Wiesen begrenzt. Der mit elementarer Gewalt daher brausende NO.-Sturm fuhr an der Grenze 68 bis 65 entlang und traf an Grenzstein 62 (28 m nach 61 zu) auf den 100jährigen Eichenbestand, an dieser Stelle in demselben ein Loch reißend. Zwischen 62 und 63 aber blieb, von 2 geschützt,* der Bestand völlig unbeschädigt.

Es führt mich dieser Fall gut hinüber zur Besprechung derjenigen Frage, welcher meine ganze Arbeit ihre Entstehung verdankt, d. h. der der örtlichen Ablenkung der ursprünglichen Windrichtung. Es ist dies für mich das **punctum saliens** der ganzen Sturmfrage, weil ich mit dem bisher üblichen Verfahren der schematischen Hiebsführung von Ost- bezw. Nordost nach West- bezw. Südwest an Oertlichkeiten, wo der Wind tatsächlich immer abgelenkt wird, mich nicht einverstanden erklären kann.

II. Oertliche Ablenkung ursprünglicher Windrichtungen.**

Ich halte auch hier das bisher geübte Verfahren ein, zunächst Stimmen aus der Literatur zu vernehmen.

Zötl schreibt:*** Vielfältigere Angaben spezieller Beobachtungen und Erfahrungen mit Beschreibung der Oertlichkeiten und äußeren Verhältnisse würden den Hiebslehren manche Umgestaltungen zum Vorteil der Forstwirtschaft bereiten (S. 130). Die Richtung der Täler ändert vielfach ihre (d. h. der Stürme) eigene Richtung, d. h. der — bei uns — heftigsten und sturzgefährlichen Winde W., SW., NW., so sehr, daß nur dem aufmerksamen Beobachter ihre wahre Abstammung nicht entgeht. Deshalb ist auch die Regel, zur Deckung der Wälder gegen W. ꝛc. die Schläge zu führen, nur sehr bedingt anwendbar. (S. 68).

Ueber die Richtung, welche die Winde in den Tälern erhalten, können nur allgemeine, keineswegs jede besondere Oertlichkeit umfassende Regeln aufgestellt werden. Zötl gibt dann solche Regeln.

1. Die Richtung der Haupttäler bestimmt auch hauptsächlich die in denselben herrschenden Winde. In einem von S. gegen N. oder umgekehrt ziehenden offenen Tale werden der S. und der N.-Wind die Hauptwinde sein. Ebenso W.- und O.-Winde, wenn das Tal von W. gegen O. oder umgekehrt offen ist. Bei halb geschlossenen Tälern ist der Wind zwar überwiegend, der aus der Richtung kommt, in welcher das Tal anfängt, d. h. von wo aus es abfällt. Doch findet auch der entgegengesetzte Wind Eingang. Die mehr oder minder senkrecht zu der Richtung wehenden Winde, in welcher das Tal streicht, erhalten nur insofern Zutritt, als die das Tal bildenden Bergreihen durch Vertiefungen und Einsattelungen oder durch ihre geringere Höhe das Hineinsenken derselben gestatten. Sind sie einmal auf solche Weise in das Tal eingedrungen, so nehmen sie ganz die Richtung desselben an, wirken talaufwärts, doch geschwächter. Wo das Tal sich krümmt, streichen die Winde immer dieser Richtung nach.

Das Gleiche gilt für die Seitentäler, d. h. es ist immer der Wind der Hauptwind, der gleiches oder annähernd gleiches Streichen mit dem Tale selbst hat. Die Einsattelungen (Joche) begünstigen oder dämmen verhältnismäßig das Einfallen der Seitenwinde, die dann auch immer die Richtung nach talauswärts annehmen.

An der Einmündung des Seiten- in das Haupttal sollen nach Zötl gerne Wirbelwinde entstehen, es sind aber wohl meist nur täuschende, wie wir oben gesehen haben.

Wo ein offenes Seitental zwei sonst parallel laufende Haupttäler in beinahe gerader Linie verbindet, herrscht immer auch jener Wind vor, welcher aus dem dem Sturmstriche des stärkeren Windes mehr ausgesetzten Tale einströmen kann. Hat aber dieses verbindende Seitental eine schräge Richtung auf die beiden Haupttäler, so nimmt es vorzugsweise den Wind aus jenem Tale auf, von dem weg es sich schräge gegen das andre hinzieht. Auch hat der Wind aus jenem Tale, welches höher liegt, einen bedeutenderen Zug durchs Seitental als aus dem niedriger liegenden.

Gerade der Talrichtung entgegenstehende Berge leiten den anfallenden Wind nach beiden Seiten ab, und er strömt dann wieder in der neu erhaltenen Richtung fort.

Die Riegel bestreicht der Wind jedesmal bloß an ihrer Gräte (Nase); nur denjenigen, welcher nach der Richtung, von der er kommt, als erster ihm entgegent steht, „fällt er ganz an". Diese Beobachtung ha-

* In 2 Bestand von 85 j. Ei. mit 60 j. Bu. gebildet.

** Zu vergleichen Eifert, Forstliche Sturmbeobachtungen. Darmstadt 1903. S. 22 ff.

*** S. Zötl: Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge 1831.

durch die Wirkung des Gewittersturmes vom 30. Juni 1897 im Maibächeltal und Holdertal des Staatswaldes Hüneburg als vollständig zutreffend Bestätigung gefunden. Ebenso das Nachfolgende: „Er trifft auch diejenigen Riegel in größerem Maß, welche über die andern hervorragen.“ Er biegt dabei immer wellenförmig aus. Strömt der Wind über einen Rücken, Eckgrat oder Vorsprung fort, so senkt er sich erst allmälig in die Vertiefungen in schiefer Linie. Steht ihm ein kahler breiter Gegenstand, eine Felsenwand 2c. entgegen, so prallt er zurück und wirkt nun am Grunde der Vertiefung rückgehend.*

In Buchten streicht der Wind an der bogenförmigen Seite hin, wenn die bildenden Bergseiten durchgehends fast gleiche Höhen ohne Einsattelung haben. Ist aber ungefähr in der Mitte eine Einsattelung, so bringt er durch dieselbe abwärts hinein und berührt vorzüglich die beiden Enden und immer dasjenige mehr, dem näher er seinen Eingang gefunden hat, oder wo ihn der Hauptwind des Tales hinweist.

Auf solchen Höhe-Punkten, von denen nach entgegengesetzter Richtung Täler absenken, erhalten auch die Winde in jedem eine andere Richtung: „Windscheiden.“ Die Begrenzungslinien der Wälder wirken weniger abweisend auf die Winde, sondern mehr die Kraft brechend. —

Ich habe Zötl hier ausführlich das Wort gegeben, weil seine auf gründlichen Beobachtungen beruhenden Ausführungen es verdienen und weil, seit er das vorstehend Wiedergegebene niedergeschrieben, m. W. nichts Gleichwertiges über denselben Gegenstand in der forstlichen Literatur erschienen ist, alles aber, was er sagt, m. E. höchste Beachtung verdient.** Meine eigenen ergänzenden und nur selten abweichenden Beobachtungen hebe ich bis zum Schlusse dieses Kapitels auf.

Oberförster Rücker weist darauf hin,*** daß man jeden nach seiner Vorschrift isolierten Distrikt beliebig von dieser oder jener Seite anhauen könne, je nachdem die Lokal-Windströmungen es erfordern. In Gebirgsforsten aber, meint er, mache der Wind gewöhnlich nicht nur von einer Seite her Angriffe, sondern wende seine Gewalt häufig aus den entgegengesetzten Richtungen an. An anderer Stelle führt er aus, daß, sofern nicht Lokal-Windströmungen, spezielle Rücksichten, örtliche Windströmungen eine Abweichung bedingen, von NO.—SW. zu verjüngen sei. Nach ihm ist aber die Sturmseite im Gebirge häufig auf allen Seiten.

Oberforstmeister Koch beschreibt,* wie auf dem isoliert gelegenen Löbauer Berg der Sturm vom 7. Dezember 1868 einen auf der Kuppe befindlichen mittelalten Fichtenbestand von O. nach W. (bei W.-Sturm) fast total niedergeworfen. Während sonst die westöstliche Richtung die allgemeine gewesen, muß der Sturm dort um den Berg herumgegangen und nach der Höhe hinauf rückläufig geworden sein.

Nach Forstmeister Weise** wurden durch den W.—ONO.-Sturm vom 12./13. November 1872 stark mitgenommen: die der Windrichtung geöffneten Schlagränder (da die Hiebsleitung nur gegen W.-Winde sich zu schützen sucht), ebenso diejenigen Stellen, an welchen die Hiebsleitung zufällig Zugluft erzeugt hatte.

In Judeichs Forsteinrichtung lesen wir:*** Auf die Anlage des Schneißennetzes hat namentlich im Gebirge und in Fichtenrevieren die Berücksichtigung der Windrichtung wesentlichen Einfluß. Dazu genügt nicht die Kenntnis der allgemein herrschenden Winde, sondern es ist ganz vorzugsweise deren lokales Auftreten zu beachten, denn es kommt in Folge von Talbildungen im höheren Gebirge nicht selten vor, daß die bei uns herrschenden Westwinde lokalen Drehungen unterliegen, so daß der Bruch mehr oder weniger direkt von N. oder S. her erfolgt.

Aus Oberförster Dr. Kienitz' Beobachtungen † über den Sturm vom 12. März 1876 geht hervor, daß, durch die Bodenformung bedingt, ortweise zu gleicher Zeit zwei Windrichtungen herrschten. Kienitz hat den Satz Zötls, daß die Richtung der Täler auch die Richtung der in denselben herrschenden Winde bestimme und den anderen: „wo das Tal sich krümme, strichen die Winde immer dieser Krümmung nach“, nicht bestätigt gefunden. Das Lahntal hätte danach die südwestliche Richtung des Sturmes in eine südliche umwandeln müssen. „Das ist“, schreibt er, „am 12. März 1876 nicht geschehen: überall an den W.-Wänden zeigte sich an den gefallenen Stämmen entschieden die südwestliche Richtung. „Das Lahntal ist“, schreibt Kienitz, „eben viel zu breit und die Bergwände zu niedrig, um auf die Richtung des S.-W.-Sturmes bestimmend einwirken zu können.“ Ich glaube, daß wichtiger als die Breite die Niedrigkeit der Bergwände ist, denn in dem entschieden doch breiteren Rheintal werden die SW.-Winde

---

* Nach meiner Erfahrung wird er in solchem Falle oft zum Wirbelwind (s. oben im B. T. unter B. 2).
Anm. d. Verf.

** Zu vergl. Eifert: Forstliche Sturmbeobachtungen S. 18, 14 und S. 21 ff.

*** S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff. in: Ueber Verhinderung des Windbruchs 2c.

* S. Thar. Forstl. Jahrb. 1869 S. 228 ff. in: Schnee- und Windbruch 1868 2c.

** S. A. F. u. J. Z. N. F. 2. Jahrg. 1873 in: Der Sturm vom 12./13. November 1872.

*** S. Die Forsteinrichtung, Dresden 1874, S. 228.

† S. A. F. u. J. Z. November 1877 S. 365 ff.

durch Schwarzwald und Vogesen in mehr südnördliche Richtung eingelenkt (zu vergl. Meteorologischen Teil S. 3 u. 4). Die Richtung des Lahntales verfolgt zudem auch schon eine südsüdwest-nordnordöstliche Richtung!*

Lokale Ablenkungen erfuhren dagegen nach Kienitz die unteren Schichten des Luftstroms, als sie auf die entgegenstehende W.-Wand trafen und Auswege durch die von O. nach W. fallenden Seitentäler suchten. An diesen abgelenkten Strömen fanden sich Zötls Regeln bestätigt. Während an den beiderseitigen oberen Rändern dieser Talsenkungen der Sturm ungestört seine eigene SW.-Richtung verfolgte, lagen die an den Hängen gefallenen Stämme in der Richtung der Talsohle. Dort wo an den Rändern die Talsenkung allmälig in das Plateau übergeht, traten stets beide Richtungen auf, wobei oft der aus dem Tal kommende eingeengte Strom das Uebergewicht über den ungehinderten Sturm behauptete. Im Tal-Gefäll zwischen Kronberg und Ortenberg — gegenüber vom Bahnhof Marburg — nahm der ursprüngliche SW.-Sturm in diesem steilwandigen engen Tale, entsprechend den drei Bodensenkungen, drei andere Richtungen an.

Kienitz führt weiter ein Beispiel dafür an, daß der Sturm nicht der seiner Richtung nahe kommenden steilen Senkung bei „Bürgeler Gleiche", sondern dem eigentlichen Tale folgte. Ueberall wo an den Westseiten kleine Einsenkungen verlaufen, in denen der Sturm weniger steil anzusteigen hatte, wurden dieselben vom anprallenden Sturm als Ausweg nach oben benutzt z. B. in 8a. Dies traf auch beim 97er Gewittersturm in der Oberförsterei Buchsweiler im Maibächeltal ein (zu vergl. unter „Wirbelwind" S. 49).

Oberforstmeister Bernhardt teilt mit,** daß bei westlicher und südwestlicher Sturmrichtung Hauptschaden an östlichen und nördlichen Einhängen geschehen. (Bei den Stürmen vom Januar 1877).

Im Führer für die Teilnehmer an der Exkursion am 16. September 1880 in das Revier Schwann gelegentlich der Versammlung Deutscher Forstmänner 1880 ist Seite 45 und 46 zu lesen, daß der Wind im Waldort „Horntann" nicht allein aus der allerdings auch hier vorherrschenden Richtung SW. kommt, häufig fährt er auch direkt von W. oder gar von NW., auch von S. herein, so bei den Stürmen von $18^{69}/_{70}$ und $18^{74}/_{75}$.

Forstrat Reuß führt aus,*** daß die Stürme von 1871 in einen im Jahre vorher bedenklich von NW. freigestellten 75jährigen, mit Tannen durchmischten Fichtenbestand auf dem exponierten Hochplateau des Bergkammes fast 2 Joch im Zusammenhange niederlegten, obwohl die Stürme eine ausgesprochene SW.-Richtung hatten.

Aus Oberförster Pöpels mehrfach erwähntem Aufsatz geht hervor,* daß auf Reichsteiner Revier, wenn sie nicht durch das Terrain abgelenkt werden, die Stürme aus W. oder SW., mitunter allerdings auch aus NW. oder SO. kommen.

Professor Dr. Neumeister, die „Hiebsfolge" behandelnd, führt aus,** daß im Gebirge die Verhältnisse nicht so einfach liegen wie in der Ebene. „Hier beeinflußt bekanntlich die Richtung des Tales in der Hauptsache die Windrichtung und es folgt der Wind den Krümmungen des Tales, so daß sich dieser auch die Hiebsfolge anschmiegen muß. Außerdem ist zu beachten, ob das Tal an beiden Seiten offen oder an einer Seite geschlossen ist und ob Seitentäler einmünden. Die Täler, welche die Verbindung zweier Täler herstellen, werden vom Winde der letzteren beeinflußt." Neumeister führt dann die Zötelschen Ableitungen aus dessen Beobachtungen über die Einwirkung der verschiedenen Täler auf Ablenkung der ursprünglichen Windrichtungen an.

Oberforstrat Dr. C. v. Fischbach, durch Ostwinde veranlaßte Sturmschäden aufzählend, bringt aus der A. F. und J. Z. 1830 S. 132 eine Notiz über den Sturm vom 3. und 4. Dezember 1829, in welcher es heißt: „Dieses Naturereignis soll in der Forstgeschichte darum eine ganz neue Erscheinung sein, weil die Richtung des Sturmes da, wo sie nicht durch die Täler anders bedingt wurde, von Morgen nach Abend war."

Die schon wiederholentlich erwähnte Notiz aus Württemberg wirft, angesichts der für das in Frage kommende Revier festgestellten Tatsache des häufigeren und gefährlicheren Auftretens von Ost-, im Vergleich zu den Weststürmen, die Frage auf***, ob man nicht von einer für die dortige Gegend besonders gefährlichen „lokalen" Sturmrichtung sprechen könne?

Oberförster Augst, indem er die Möglichkeit bespricht,† die Schlaglinien ev. diagonal über die Abteilungen hinweg zu legen, fügt hinzu: wie weit es auch an steileren Hängen mit Rücksicht auf gewisse örtliche Windrichtungen durchführbar ist, muß in der Praxis von Fall zu Fall entschieden werden. Er

* Verf. hat am 31. VIII. 03 sogar im Tal der Bille zwischen Reinbek und Wohltorf am Sachsenwald gefunden, daß der (NW.-) Wind die Richtung des Tales (dort von N.—S.) annahm und aus S.—SO. kam. Der NW. war sehr stürmisch. Hier sind keine Bergwände.

** S. Danckelmanns Ztschr. 10. B. in: Waldbeschädigungen 2c.

*** S. Zbl. f. d. g. F. 1881 S. 445 ff. in: Ueber die Bewehrung von Windrissen 2c.

* S. F. Zbl. 1882 Heft 12 in: Die Altersklassenzerreißung 2c.

** S. R. v. Dombrowsky: Enzyklopädie der gesamten Forst- und Jagdwissenschaften 5. Band Wien u. Leipzig 1890 S. 62 unter „Hiebsfolge".

*** S. A. F. u. J. Z. 1897 August-Heft S. 303 ff. in: Sturmschaden durch Ostwinde von Oberf. Habermaas in Mössingen.

† S. A. F. u. J. Z. 1902 Januarheft in: Südost-Stürme.

deutet ferner an, daß eine schematische Festlegung der Schlagrichtung von Ost bezw. Nordost nach West bezw. Südwest bei den wechselnden Windungen der Gebirgszüge den gebotenen Rücksichten auf die gefahrdrohenden allgemeinen oder örtlichen Windrichtungen nicht recht entspreche. Die Folgen könnten verhängnisvoll sein. (Der 80.-Sturm vom 21. Nov. 1900 hat dies für das Olbernhauer Revier bewiesen. Anm. d. Verf.)

Der französische Oberförster Martin-Fraize erachtet es als schwierig*, für das Fortrücken der Schläge eine gegen den Sturm beabsichtigte Richtung derart zu wählen, daß sie völlige Sicherheit gewährt, zumal die anfängliche Windrichtung durch das Gebirgsgelände oft wesentlich abgeleitet würde. Forstrat Dr. Kahl-Colmar bemerkt dazu,** daß es immerhin Forstorte gäbe, welche vermöge ihrer Lage „gegen Stürme aus gewissen Richtungen geschützt" bezeichnet werden können, wogegen solche aus anderen sichtlich geschadet haben.

Oberförster Dr. Heck, die Einrichtung des Timmlitzwaldes besprechend, schreibt: „Ich vermag den Anhieb hinter dem Hauptwind für nichts Vollkommnes zu halten. Was dann, wenn der Sturm einmal vom Rücken her kommt, wie am 1. Februar 1902 in Süddeutschland und am 21. November 1900 in Mitteldeutschland?*** Ich halte es für wichtiger, nicht bloß auf die Hauptsturmrichtung sich einzurichten, sondern zugleich die ganzen Bestände tunlich sturmfest zu machen, so weit es Mittel hierfür gibt." Er empfiehlt dann das oben (s. B. IIb.) mitgeteilte Mittel.

Ich gebe zum Schlusse noch einem hervorragenden Gegner der Theorie von der „sogenannten herrschenden lokalen Sturmrichtung", Herrn Oberforstmeister Professor Dr. Borggreve das Wort†: „Niemals kann selbst die komplizierteste Gestaltung des Berglandes durch Pressung, Ablenkung ꝛc. nennenswerten Sturmschaden von Osten her bringen: An den ausgesprochensten Osthängen des Berglandes wird eine westseitige Freistellung an sich gefährdeter Bestände und Lagen genau so schädlich oder ceteris paribus sogar noch schädlicher als am Westhange. Westseitig geöffnete Täler, die sich nachher krümmen, drücken wohl den Wind etwas mit herum, nehmen ihm dann aber auch, dem Grade der Krümmung entsprechend, mehr und mehr seine Gewalt. Ganz ähnlich liegt es mit hervorragenden Einzelbergen, denen der untere Teil des bewegten Luftstromes ausweichen muß: Unmittelbar leeseitig hinter demselben ist stets die Windrichtung unklar, aber da ist dann stets auch die Gewalt des Sturmes .... gebrochen. Kurz, die in den meisten bez. Schriften immer wieder mit allgemeinen Redewendungen angedeutete, aber, soviel dem Verf. bekannt, wohl nirgends auch nur im Versuch ausgeführte oder durch Erfahrungen belegte „lokale Aenderung der Richtung der Sturmgefahr durch die Konfiguration des Berglandes" ist — eine Legende! Ueberall im deutschen Bergland ist vielmehr genau wie in der Ebene die ganze westseitige Hälfte der Windrose gefährdet und wegen der notorisch viel heftigeren Wirkung eines „überfallenden" Windes und des i. d. R. kräftigeren Längenwuchses am scheinbar geschützten Osthang — bis zu einer Neigung von 20—30° wenigstens — gerade am meisten". Und bezüglich der Gewitter-Stürme sagt derselbe: „Wirklich schädlich können Stürme nur bei längerer Dauer oder durch häufigere Wiederkehr aus annähernd gleicher Richtung werden und den Gewitterstürmen ist beides nicht eigen".*

* S. F. Zbl. 1903 1. H. in: Die Windfälle in den französischen Vogesen.

** Wie vorstehend.

*** S. A. F. u. J. Z. März 1903 S. 47 in: Deutsche Reisebilder.

† S. Die Forstabschätzung, Berlin 1888, S. 286 und 287.

Ich werde versuchen, in Nachstehendem dem H. Oberforstmeister Dr. Borggreve durch meine Erfahrungen die Richtigkeit der Annahme des Vorhandenseins einer örtlichen Ablenkung der ursprünglichen (also gefährlichen) Windrichtung zu beweisen. Bezüglich der Gefährlichkeit der Gewitterstürme dürfte der Hinweis auf den Schaden genügen, den der Gewittersturm vom 30. Juni 1897 in den Oberförstereien Buchsweiler und Lützelstein — S. angerichtet hat (z. vergl. unter Nr. 45 der Anlage I).

Ehe wir der Beantwortung der Frage näher treten, ob eine örtliche Aenderung der Richtung des Sturmwindes wirklich vorhanden und ob mit dieser Ablenkung forstwirtschaftlich gerechnet werden muß, ist es notwendig, zunächst die andere zu beantworten:

a) Woran erkennt man die örtliche Sturmrichtung?

v. Wedel meint,** daß die Scheidelinie des für jeden Ort gefährlichsten Windes durch die Neigung der Bäume zur Zeit der Windstille verraten werde.

Zötl gibt diesbezüglich nachfolgende Winke.*** Man habe zu beachten:

1. Richtung, nach welcher Bäume vom Wind geworfen werden.
2. Die Seite, an welcher freistehende Stämme stärker bewurzelt und rauher an der Rinde sind.
3. Wo wird der meiste Schnee (Laub) angesammelt, wo weggeweht?
4. Da die abgewehten Plätze immer früher appern (d. h. bodenrückgängig werden) so bieten sie ein genaues Bild der vom Winde vorzugsweise bestrichenen Punkte nach mehreren Abstufungen dar,

* S. Die Forstabschätzung, Berlin 1888, S. 286 u. 287.

** S. Ueber Sturmschaden in Gebirgsforsten ꝛc., Halle 1802.

*** S. Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge 1831.

woraus sich im Zusammenzuge aller Beobachtungen nicht nur für diese Oertlichkeit, sondern überhaupt über den Gang der Winde die nützlichsten Folgerungen ziehen lassen.

In Heß' Lehrbuch: „Der Forstschutz" lesen wir*: „Die in einer Oertlichkeit vorherrschende Sturmrichtung läßt sich schon am stehenden Holze erkennen".

Oberförster Dr. Heck hat es hiernach beispielsweise fertig gebracht,** vom Zuge (auf der Bahn) nur mittelst Kompaß festzustellen, daß die meisten Kiefern zwischen der Bergstraße und dem Frankfurter Stadtwald eine vom SW.-Sturm verursachte schiefe Stellung haben.

Es mag Oertlichkeiten geben — und ich habe sie einzeln auch gesehen — z. B. jüngst auf der Fahrt zwischen Cuxhaven und Stade, wo man am Grad der Neigung einer Mehrzahl von Stämmen gegen die Himmelsrichtung die Hauptsturmrichtung erkennen kann, aber eben so oft läßt uns dieses Mittel — wie ich verschiedenlich erfahren — im Stich. Sicherer, wenn auch schwieriger, d. h. öftere Wiederholung notwendig machend, ist jedenfalls das Zötlsche Erkennungsmittel der Laubverwehung (s. oben unter 3 und 4). Man wird, wenn man sich die Mühe gibt, regelmäßige diesbezügliche Beobachtungen anzustellen, bald heraushaben, an welchem Ort das Laub meist bergauf, bergab oder horizontal verweht wird. Es gibt Stellen, wo das Laub nur immer nach einer Richtung hingeweht wird, wie z. B. in Distrikt 11 Staatswald Hüneburg, wo es vom Ostwind bergauf geweht wird. In diesem Falle gibt die Laubverwehung einen wichtigen Fingerzeig zur Erkennung einer örtlich gefährlich werdenden Windrichtung ab. Einen guten Anhalt gibt auch schon die Beobachtung, an welcher Seite des Fußpunktes unmittelbar am Stamm sich das Laub lagert; die Seite an welcher das der Fall, ist die ungefährliche, die entgegengesetzte, d. h. da, wo kein oder wenig Laub liegt, ist die gefährliche, weil bei starkem Wind vom Stamm — je stärker er ist, um so mehr — ein rückwirkender das Laub vom Stamm fortführender Luftzug erzeugt wird. Ich habe mich noch nach anderen Fingerzeigen umgesehen und habe gefunden, daß bisweilen die Beobachtung der Stämme daraufhin, wo sich an ihnen, d. h. nach welcher Himmelsrichtung zu, der stärkste Flechtenanhang befindet, weitere Anhalte geben kann. Es ist bekannt, daß die Bäume unten vom Boden her stets den stärksten Flechten- (Moos)-Bezug haben, daß er sich hier rings um den ganzen Stamm herum befindet. Es geschieht dies natürlich deshalb, weil sich an den Stammteilen direkt über dem Boden die Feuchtigkeit in einem Grade ansammelt und hält, dessen die Flechten 2c. zu ihrer kräftigen Entwicklung bedürfen. Nach oben zu nimmt der Flechtenbezug aber stets ab. Er tut dies dort nicht nur deshalb, weil die Feuchtigkeit am Baume immer nach abwärts dringt und vom Boden her neue Nahrung erhält, sondern hauptsächlich deshalb, weil im oberen Teile der — wenn nicht — fortwährende, so doch häufigere Luftzug trocknend wirkt. Es ist hiernach einleuchtend, daß aus diesem Grunde an derjenigen Seite des Stammes, von welcher häufiger und bezw. auch stärkere Winde wehen, sich weniger Flechtenanhang zeigen wird als an der entgegengesetzten. Hiermit im Zusammenhange steht ja auch das — meiner Erfahrung nach, wenn nicht oft trügerisch wirkende, so doch häufig unsichere Erkennungsmittel der Himmelsrichtung an stehendem Holze. Es ist hierbei aber zu berücksichtigen, daß auch die — sozusagen — Feuchtigkeit mit sich führenden Winde (W., SW. und NW.) doch mehr oder minder durch ihre mechanische Wirkung trocknend wirken. In dem zur Oberförsterei Buchsweiler gehörigen ungeteilten Walde von St. Johann b. Zabern ist in Distrikt 6 z. B. die obere nach S. zugekehrte Seite der Stämme stärker mit Flechten bedeckt, weil hier der Talrichtung entsprechend der Ostwind der häufigere ist, die Ostseite ist die flechtenreinste, das Gleiche ist der Fall in Distrikt 17 des Staatswaldes Hüneburg. An den dem W.-Winde ausgesetzten Waldorten wird man aber die Ostseite der Stämme mindestens ebenso stark mit Flechten überzogen finden, wie die Westseite, ein Beweis, daß die Feuchtigkeit mit sich führenden Winde an und für sich nicht mehr Flechten hervorbringen als es geschützte Lage vor irgend welchem Winde bedingt.

Dort wo an und für sich leichter Winde von verschiedenen Richtungen her durchstreichen, wie auf Plateaux, an Einsattelungen, Jochen wird auch am oberen Stammteile eine Unsicherheit im Flechtenbezug in der Weise bemerkbar, daß man nicht mehr zu entscheiden vermag, welche Seite stärker, welche schwächer bewachsen ist; alle Seiten sind hier gleichmäßig schwach — in unteren Lagen — oder stark — in höheren Lagen — mit Flechten bewachsen. Das sind eben Waldorte, die man — wie oben an der Grenze von $\frac{11}{21}$, Staatswald und Privatwald Hüneburg, wenn es nur möglich wäre — von allen Seiten vorm Sturmwind schützen müßte.

Einen weiteren Anhalt kann im Winter die Beobachtung der Schneeverhältnisse geben. Ich habe hier weniger Schneeverwehungen im Auge, obwohl auch sie uns sinnentsprechend wie bei den Laubverwehungen unterstützen können. Ich meine mehr die Beobachtung dessen, wie an Hängen das Verschwinden des Schnees infolge des Windes von den Bäumen vor sich geht, ob am Hang hinauf oder hinab. Wenn beispielsweise (wie in Distrikt 11 des Staatswaldes Hüneburg

* S. Heß: Der Forstschutz 3. Aufl. 2. B. 1900.

** S. A. F. u. J. Z. 1903 Februarheft S. 36 in: Deutsche Reisebilder.

der Fall) an einem Osthange der Wind den Schnee immer nur auf der Höhe an den Spitzen der Stämme zuerst wegnimmt, während unten am Hang die Stämme bis oben in den Gipfel hinauf noch lange mit Schnee beladen bleiben, so ist das ein Beweis dafür, daß der Westwind hier nicht als Ueberfallwind auftritt und daß der Ostwind hier der am meisten wehende Wind ist. Dieser packt hauptsächlich am Boden und jagt das Laub bergauf.

Auch die Beobachtung der Staubbewegung auf Forststraßen ist nicht außer Acht zu lassen. Ich habe einmal (am 24. März d. Js.) eine interessante Beobachtung gemacht, welche zeigt, welche unbedeutenden Umstände den Wind zum Ablenken seiner ursprünglichen Richtung veranlassen können. Wir hatten SW.-Wind; der Wind kam dementsprechend auf der von W. nach O. verlaufenden Talstraße von W. her. Er trieb die Straße entlang einen Staubwirbel, der genau an der Stelle, wo die Straße einen unbedeutenten Bogen nach N. machte, senkrecht dazu, also nach S. auswich. Dies war noch nicht überraschend, es kam aber, als ich den Weg in westlicher Richtung auf genannter Straße fortsetzte, bald darauf ein zweiter Staubwirbel auf mich zu, der kurz, ehe er mich erreichte, wiederum unter einem rechten Winkel nach S. abprallte. Ich vermochte, weil ich selbst auf die geringe Entfernung keinerlei Ursache zu dieser Ablenkung bemerkte, mir diese Erscheinung nicht zu erklären; als ich aber an den Fleck kam, bemerkte ich, daß an jener Stelle die Straße nach N. zu durch einen Einschnitt in die Böschung hinein eine unbedeutende Erweiterung (zur Kotablagerung) hatte. Letztere war die Ursache des plötzlichen Ausweichens geworden (s. Fig. 15). Diese kleine Ursache hatte, wenn auch nicht eben eine große, so doch eine für den zufälligen Beobachter interessante Wirkung gehabt. Und da sollten Berg und Tal eine solche nicht ausüben können!?*

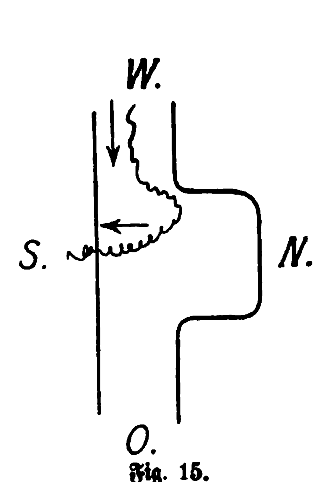


Fig. 15.

Am wichtigsten sind allerdings zur Feststellung der örtlichen Windablenkungen die direkten Beobachtungen darüber, welche Richtung bei einer vorher genau festzustellenden unabgelenkten Windrichtung der Wind in den verschiedenen Tälern verfolgt. Diese Beobachtungen müssen aber in verschiedenen Hanghöhen und dürfen nicht nur in der Talsohle ausgeführt werden. Für letztere habe ich stets die Zötl'sche Angabe bestätigt gefunden, „daß die Richtung der Täler die in denselben herrschenden Winde bestimmt". Aber oft schon in geringer Hanghöhe ist dies nicht mehr der Fall. So weht z. B. im Maibächeltal (s. Anlage II) an den gegen ONO. abfallenden Hängen der Distrikte 63, 55, 54, auch dann, wenn der unbeeinflußte Wind aus W., SW. kommt, der Wind im Haupt(-Zinsel)tal demgemäß aus W.; im Seiten(-Maibächel)tal aus S. oder N. (s. unten). Hier weht dann aber bereits in unterer Mittelhöhe der Wind stets* aus Ost bis Nordost, d. h. nach oben hin. Demgemäß lagen beim Gewittersturm vom 30. Juni 1897, während in der Talsohle alle Stämme talauswärts (gegen S.) geworfen waren, in 63a die Windfälle bereits vom ersten Absatz an (d. h. ca. 100 m von der Talsohle) genau nach oben, d. h. nach West. Sie fallen hier bis nach Distrikt 44 hin fast genau nach derselben Richtung, einerlei, ob sie vom abgelenkten SW.- oder vom NO.-Sturm geworfen werden, wie dies der Windwurf vom 1. Februar 1902 bewiesen hat. Bei SW.-Sturm liegen sie etwas mehr nach S. (SSW.), beim Oststurm nach SW. zu (doch auch hier etwas nach S. abgelenkt). Ich glaube, daß dies ein handgreiflicher Beweis dafür ist, wie verkehrt und gefährlich es an solchen Lagen und unter solchen Verhältnissen sein würde, mit der Verjüngung von Ost nach West oder von Nordost nach Südwest fortzuschreiten. Der W.(SW.)-Wind wird hier oben durch die Geländegestaltung in einen N.-NO.-Wind umgewandelt, letzterer aber tritt in ursprünglicher Form auf. Der SW.-Wind aber muß umgestaltet werden, weil er vom Hüneburger, vom Kegels- und von dem gegenüber von Distrikt 55, 54, 45 liegenden Fastnachtsfelsenkopfe zurückgeworfen wird. (S. Anlage II.) Letzterer ist an seiner Spitze ziemlich nackt und kahl! Ich bemerke hier ausdrücklich, daß diese bergaufwehenden Winde von mir schon zu den verschiedensten Tageszeiten** festgestellt wurden, daß sie mithin nichts zu tun haben mit den sogenannten „Gebirgswinden", welche in Tälern als Tag-Talwind bergauf-, nachts als Berg- oder Abendwind talwärts wehen. Es ist letzteres eine Folge der Erwärmung des Talgrundes durch die Sonnenstrahlung resp. der Erkaltung der mit den Hängen in Berührung stehenden Luft nach Sonnenuntergang.*** Weiter hinauf an den Hängen, d. h. dort wo sich dieselben dem Kamm, Plateau oder Rücken nähern, wird in solchen Fällen der lokalen Ab-

* Zu vergleichen Eifert, Forstliche Sturmbeobachtungen. Darmstadt 1903. S. 6—8.

* Ich glaube, ich kann dies Wort anwenden, weil ich gerade hier die Sache oft festgestellt habe. Der Verf.

** Z. B. 29. Dez. 1902, 9. Februar, 20. u. 25. April 1902 Vorm., am 28. Febr. 1903 abends.

*** Zu vergl. Hann, Lehrbuch der Klimatologie, S. 198.

lenkung der Wind unbestimmt, er weht, um mich eines Ausdruckes zu bedienen, den Fürst Bismarck mir gegenüber an der Frühstückstafel in Varzin am 28. August 1892 diesbezüglich gebrauchte, gewissermaßen „von überall" her. Auf der Höhe selbst aber tritt dann natürlich der ursprüngliche, unabgelenkte, eigentliche Wind wieder in volle Geltung: hier ist er unumschränkter Herrscher.*

Wie aber geringfügige Umstände in sonst gleichstreichenden Seitentälern oft merkwürdige Verschiedenheiten in der Windrichtung veranlassen, dafür bieten die 3 im Staatswald Zellerhof liegenden Seitentäler des Zinseltales, das Pfaffen-, Groß- und Krummkehrtal einen Beleg. Ich möchte gerade diese Gegend eine für Windbeobachtungen recht geeignete, geradezu klassische, nennen. Die drei Täler greifen, wie die 3 Finger der linken leicht gespreizten Hand vom Zinseltal aus in den Bergkörper in kurzen Abständen hinein, so daß die Horizontalen wie Schlangenlinien verlaufen. Es ist nun interessant zu sehen, wie verschieden hier ein und derselbe Wind auftritt. In nebenstehender Figur 16 geben die schwarzen Pfeile die Richtungen an, aus welchen in den einzelnen Tälern am 9. Februar d. Js. der Wind bei WSW. als unabgeänderter Hauptrichtung (dem Wolkenzug nach) herkam.

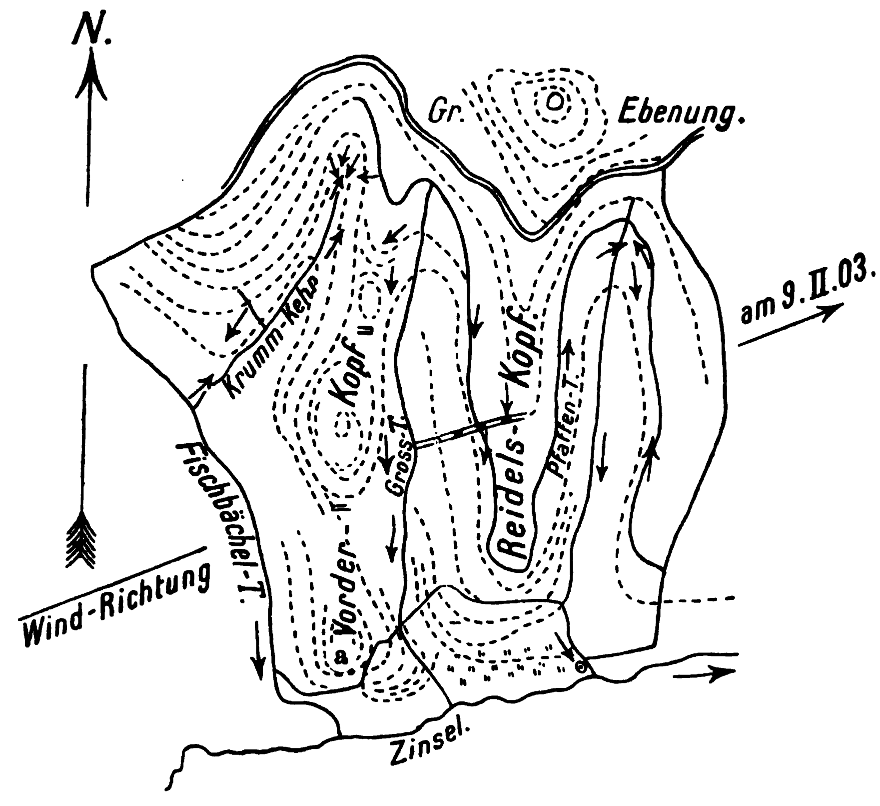


Fig. 16.

Auffallend ist hier vor allen Dingen die Verschiedenheit der Windrichtung im Pfaffen- und Großtal, bei ersterem ist sie talein-, bei letzterem talauswärts. Diese Verschiedenheit erklärt sich dadurch, daß das Großtal durch die Einsattelungen des Vorder-Kopfes (s. Fig. 16 bei =) für den WSW.-Wind zwar zugänglich, aber das erst weit hinten, ist, während es vorne durch den am weitesten nach S. vorgeschobenen Kopf a, also von S. her, unzugänglich ist. Er fällt deswegen durch die nördlichen Einsattelungen ein, stößt dort an den Groß-Ebenung-Kopf, wird von hier zurückgeworfen und tritt deshalb als N.-Wind, d. h. taleinwärts in Erscheinung. Anders beim Pfaffental: hier hat einmal der westlich es begrenzende Reidelskopf keine Einsattelungen, er fällt vom Groß-Ebenungkopf als Rücken gleichmäßig und allmählig nach S. ab. Hier aber ist dem Pfaffental westwärts kein Kopf vorgelagert, so daß der WSW.-Wind von S. her eintreten kann und deshalb als S.-Wind talaufwärts in Erscheinung tritt.

Beim Krummkehrtal schließlich bedingt der kesselartige Charakter, den es im nördlichen, der schluchtartige, den es im südlichen Teil hat, die aus dem Kärtchen ersichtlichen Windrichtungen: im nördlichen Teile Wirbelungen, sonst meist talein-, bei der sekundären Runsbildung (vermutlich mit durch diese veranlaßt) aber talauswärts.

Man wird sagen, ja, was bei einem schwächeren Winde gefunden, braucht für einen Sturm nicht zu-

* Dies wurde erst gestern — bei der Rehbocksbirsch — wieder von mir festgestellt, wo im Maibächeltal bei NO.-Wind der Wind von N. kam, auf der Höhe aus NO., im Kohltal (44/45) aus W., im Krummkehrtal (61) in halber Höhe aus N. S. Anl. II. Anmerk. d. Verf. v. 12. VII. 04.

treffend zu sein; ich will, obwohl ich diesem Einwande mit dem Dove'schen Satze:* „Was von den mittleren Bewegungen gilt, muß auch auf die intensivsten derselben Anwendung finden" begegnen könnte, ihn zunächst als begründet gelten lassen. Das Interessante an den Beobachtungen vom 9. Februar d. Js. ist aber, daß sie mit den Windfallrichtungen, die beim Gewittersturm vom 30. Juni 1897 festgestellt wurden — mit einer einzigen Ausnahme — vollständig übereinstimmen. Diese eine Ausnahme aber ist im Pfaffental zu verzeichnen, wo im nördlichen Teile an der östlichen Seite von der Kehre her der Sturm bis an den unteren Pfeil nicht talein- sondern talauswärts, also von N. nach S. geworfen hat. Ich erkläre mir das dadurch, daß bei orkanartigem Sturm der Wind, auf der Westseite von Süd her eindringend, die zirkusartige Drehstelle im N. des Tales eher erreicht, als der auf der Ostseite dahinfegende und letzteren daher nur am Eingang des Pfaffentales zur Geltung kommen läßt. Bestätigt wird mir diese Annahme durch Beobachtungen, die ich an der kritischen Stelle — ich habe solche gerade hier häufig angestellt — an einem Tage machte, an welchem ein stärkerer Wind aus derselben Richtung (W.) ging. Es war das am 20. April d. Js. Meine Beobachtungen am genannten Tage stellten sich wie aus Figur 17 ersichtlich. Dasselbe Resultat ergab sich am 25. April bei WSW. bis SW.

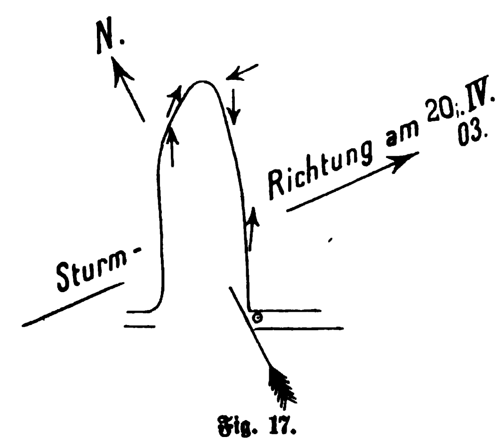


Fig. 17.

Es würde noch die Frage zu behandeln sein, wie sich die Windrichtung dort gestaltet, wo zwei Täler in einander einmünden. Auch darüber habe ich Beobachtungen angestellt, aus welchen ich, vorbehaltlich von Ergänzungen und ev. Abänderungen infolge späterer ergänzender Beobachtungen, vorläufig nachstehendes mitteilen möchte. Dort, wo ein Seitental in ein Haupttal einmündet, herrscht unmittelbar an demselben wohl immer derjenige Wind, welcher sich als aus dem Haupt- in das Seitental einströmend ergibt. Dies ist aber oft nur auf eine ganz kurze Strecke der Fall; ein wenig in das Seitental hinein, regiert schon — in Uebereinstimmung mit Zötl — der vom Seitental bedingte, talauswärts gehende Wind. Ich habe diese Frage besonders eingehend an der Einmündung des Maibächeltals in das Zinseltal geprüft (s. Anlage II). Am 9. Februar kam bei ziemlich starkem SW., welcher in das Maibächeltal als SSO. hätte eintreten sollen, diese letztere Richtung nur wenige Schritte zum Ausdruck. Direkt hinter der Kehre aber wehte der Wind schon scharf und deutlich aus NNW. (talauswärts), d. h. in derselben Richtung, aus welcher am 30. Juni 1897 in der Maibächeltalsohle sämtliche Stämme gefallen waren. Die Erklärung hierfür kann nur darin gefunden werden, daß der SW.-Wind, von dem Kegelskopf Drittelsberg und Herrenstein zurückgeworfen, als NNW. im Maibächeltal in Erscheinung tritt. Am 12. März habe ich bei OSO.-, am 9. April bei NO.-Wind an derselben Stelle genau dasselbe gefunden, d. h. am Eingang selbst S.-Wind, wenig weiter — d. h. weitestens (am 9. April) bei 100 m — aber schon N.- (bezw. NNW.) Wind. Eine Ausnahme hiervon scheinen ganz enge muldenartige Täler zu machen, wie das Pfaffental. Hier behält der Wind vom Haupttal die Oberhand bis oft an das Ende desselben (siehe oben Figur 16).

Interessant ist, daß am Ausgange des Pfaffentales — d. h. bei der Einmündung desselben in das Zinseltal — fast immer, ja man kann sagen stets, eine nordwestliche Windrichtung (d. h. talauswärts, siehe Fig. 16 und 17 bei ⊙) herrscht. Es gibt ferner Seitentäler, bei denen die Richtung, welche der gerade herrschende Wind in ihm einschlägt, abhängig ist von der Stärke dieses und andernteils von der Stärke des Tag- und Talwindes. So nimmt z. B. der SW. in dem sich von SO. nach NW. hinziehenden, den Vier-Gemeinde- vom ungeteilten Wald von St. Johann bei Zabern trennenden Langtale bei SW. von Sturmstärke stets die Richtung bergauf (von NW. nach SO.) an, während er bei schwächerem Winde die entgegengesetzte Richtung zu verfolgen pflegt. Beim SW.-Sturm vom 27./28. Januar 1901 lagen die in den angrenzenden Distrikten gefallenen Stämme — mit etwa 2000 Festm. Derbholz — sämtlich aus nordwestlicher Richtung.

Eigenen Gesetzen unterliegen jene Täler, die aus solchen Bergen in die Ebene auslaufen, welche sich direkt aus dieser — weiteren — Ebene, wie es z. B. das Rheintal ist, erheben. Hier pflegt oft der Ebenen-Wind, selbst bei entgegengesetzter Richtung des wirklichen Windes, die Richtung, welche der Wind im Tal annimmt, zu bestimmen, wie ich es z. B. im Schalkbächeltal, welches den ungeteilten Wald von St. Johann b. Zabern von dem Gemeindewald St. Johann (Oberförsterei Buchsweiler) trennt, beobachtet habe. Hier ging

* S. Dove: Die Stürme der gemäßigten Zone, Berlin 1863.

bei Distrikt 6 vom ungeteilten Wald der Wind bei unbeeinflußt regierendem SW. aus O. (am 24. März 1903). Das Tälchen zieht von W. nach O. Distr. 6 ist N.-Hang.

Es gehören, — wie man sieht — gründliche, eingehende Beobachtungen dazu, um für ein Revier diejenigen Winde zu bestimmen, nach welchen sich die Hiebsführung zu richten hat. Als wichtigste Unterlagen dafür werden natürlich die bei jedem Sturm angefallenen Windfallmassen, d. h. die Richtungen, aus welchen dieselben gefallen sind, zu gelten haben. Man wird bei fortgesetzter Beobachtung erstaunt sein zu erfahren, wie unverhältnismäßig oft die Richtung, aus welcher die Windwürfe erfolgten, nicht mit der Richtung des Sturmes, welcher sie warf, übereinstimmt. Dafür — also für das Vorhandensein örtlicher Ablenkung der ursprünglichen Windrichtung — will ich in Folgendem aus meinen Beobachtungen Beweise erbringen.

Beispiele von örtlicher Ablenkung ursprünglicher Windrichtung.

1. Im Distrikt 13/14 des Hüsseren-Wesserlinger Gemeindewaldes (Oberförsterei St. Amarin) warf der NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 die Stämme am N.-Hang (Mitte) aus SO. Die Ablenkung erfolgte dadurch, daß der NO., vom Hüselberg gezwungen, die Richtung des Thurtales annahm und so als Ueberfallwind, als täuschender Südost auftrat. (S. Fig. 18.)

Es fielen durch denselben Hunderte von Stämme.

2. In Distrikt 22 des Urbiser Gemeindewaldes fielen beim NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 am ONO.-Hang unten ca. 2000 Stämme aus SSO. durch Flankenwind.

Hier hat der Wind die Richtung des Haupt — Charbinet — Tales angenommen (s. Fig. 19).

3. In Distrikt 36 des Ranspacher Gemeindewaldes hat der NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 am Ost-Hang unten Hunderte von Tannen aus NW. bis NNW., also schräg von oben nach unten, als sekundärer Ueberfallwind geworfen.

Die Ablenkung ist hier augenscheinlich durch den Drehkopf erfolgt, unter Mitwirkung der westlichen Farcell-Runtz. Am Osthang desselben Distriktes (36) — aber in der Mitte desselben, am Riegel zwischen 35 und 37 — erfolgte bei demselben Sturm der Wurf genau aus N., während in 37, 38 und 44 am OSO.-Hang (Mitte) einige tausend Stämme ziemlich in der Sturmrichtung, d. h. aus ONO. bis NNO. lagen. Hier hat der deutlich gegen OSO. vorgreifende Riegel (zu vergl. die Horizontalen bei +) dem Sturm augenscheinlich das Eingreifen aus seiner ursprünglichen unabgelenkten Richtung möglich gemacht. (S. Fig. 20.) Wo, wie im Oberner Gemeindewald (Oberförsterei St. Amarin) Mittelrain, Distrikt 5 und 10 dieselbe Exposition (SO.-Rücken) vorlag, wurden auch gegen 2000 Stück Buchen und Tannen am gleichen Tage aus NNO. geworfen.

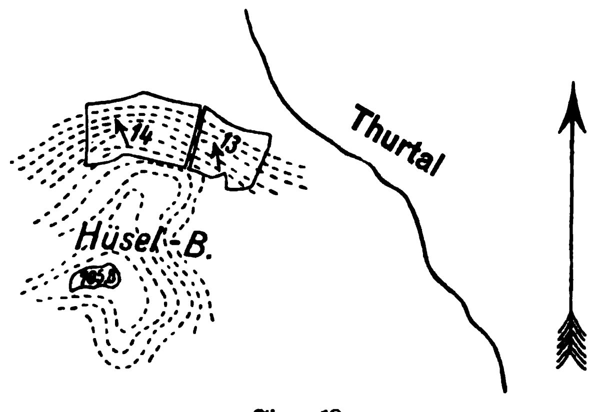


Fig. 18.

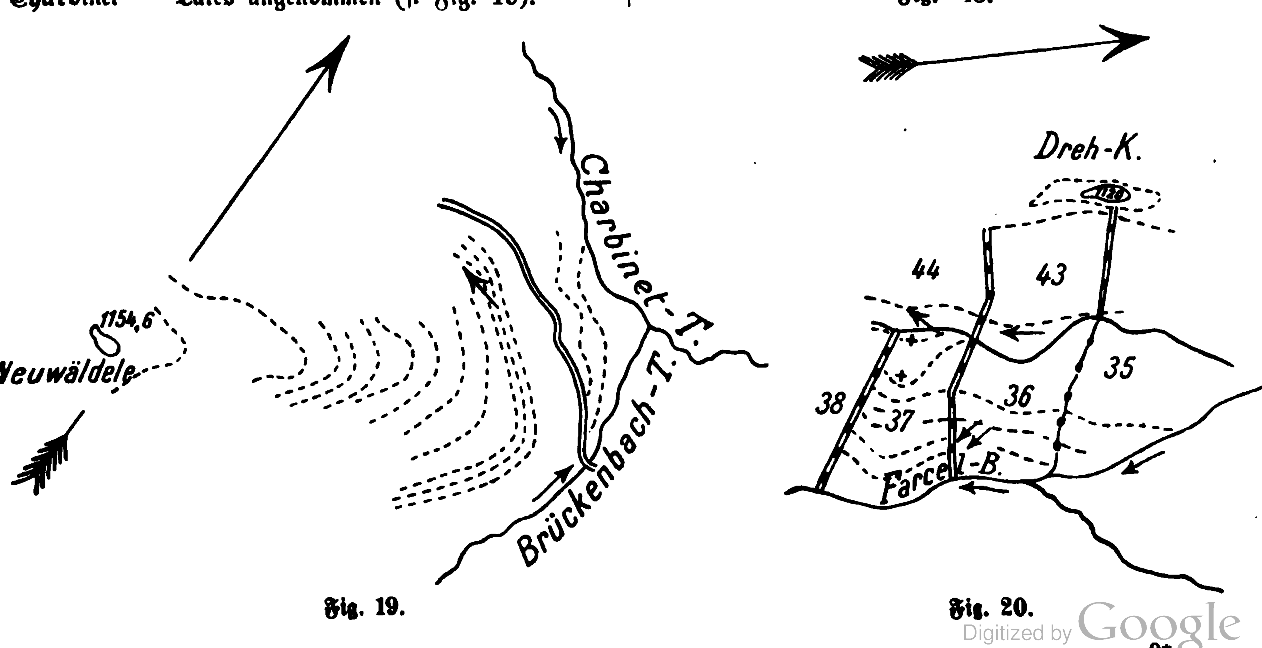


Fig. 19.

Fig. 20.

4. In Distrikt 43 (Hinter Bockloch) des Krüter Gemeindewaldes (Oberförsterei St. Amarin) erfolgte an einem SSO.-Hang (in Hangmitte) bei dem gleichen NO.-Sturm der Wurf aus SO., vermutlich bedingt durch eine Runz, die sich vom unteren Adamskopf in der Richtung NW. nach SO. hinzieht, in Verbindung jedoch mit den dort in großer Menge, Ausdehnung und Höhe auftretenden nackten Felsen. Der Sturm prallte von diesen Felsen zurück, um in der vorerwähnten Runz sodann bergauf von neuem „Sturm zu laufen“ (s. Fig. 21).

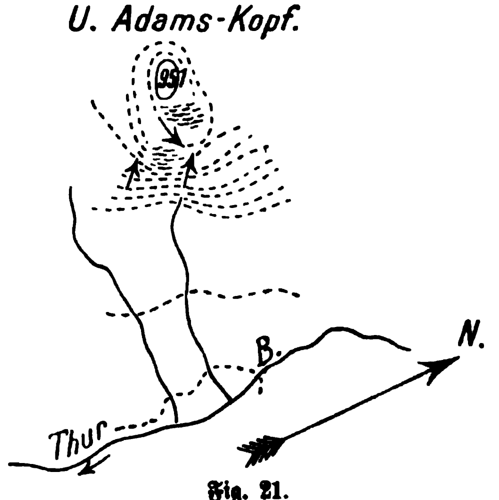


Fig. 21.

5. In Distrikt 11 und 12 im Krüter Gemeindewald (Winkwald) Oberförsterei St. Amarin wurde am unteren und mittleren NW.-Hang von den NO.-Stürmen vom 29./30. März 1892 aus O. (am Mittel-) und aus SO. und S. (am unteren Hang) geworfen, während in demselben Distrikt auf der Höhe der Wurf aus der ursprünglichen Richtung NO. erfolgte. (S. Fig. 22.) Dieser Windwurf bietet ein gutes Beispiel dafür, wie der Wind nach der Talsohle zu sich immer mehr der Richtung des Tales (s. Thurtal und Seitental) nach der Höhe zu der des ursprünglichen Windes nähert.

6. In Distrikt 33 vom St. Amariner und 1 vom Malmerspacher Wald ist beim NO.-Sturm vom 29./30. März 1892 der Windfall an einem Rücken, der von SW. nach NO. abfällt, gar aus entgegengesetzter Richtung, d. h. aus SW., eingetreten, d. h. der Sturm ward hier von der seinem Verlaufe sich entgegenstellenden Bergmasse (Drei-Markstein) zurück und der entgegengesetzten Richtung zugeführt, wobei auch die östlich und westlich vom Rücken in gleicher Richtung verlaufenden beiden Runzen mitgewirkt haben mögen. (s. Fig. 23).

7. Ein zweiter Fall, in welchem der Windwurf genau in entgegengesetzter Richtung von der ursprünglichen Sturmrichtung erfolgte, ist vom Wildensteiner Gemeindewalde zu verzeichnen, wo der Nordsturm vom 2./3. Januar 1894 an der Bramont-Straße bei etwa 950 bis 1000 m Höhe aus S. warf. (S. Fig. 24.)

Thur-T.
12
11

Fig. 22.

St. Amarin
33
Malmers-pach.
Mit-zach 2.
Drei Mark-Stein.

Fig. 23.

Windfallrichtung.
Frankreich
Bramont-B.
O

Fig. 24.

8. In Distrikt 41 des Krüter Gemeindewaldes fielen am NW.-Hang (Hang-Mitte) die Stämme beim NO.-Sturm vom 24. November 1895 aus SO. Der Wind hatte hier die Richtung der Bocklochruntz eingeschlagen. (S. Fig. 25.)

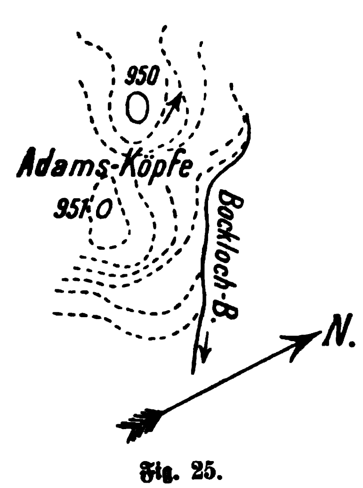


Fig. 25.

9. Bei dem NW.-Sturm vom 6./7. Dezember 1895 erfolgte im Mitzacher Gemeindewalde (Oberförsterei St. Amarin) Distrikt 2 der Wurf aus SW. Ein Blick auf Figur 23 wird erkennen lassen, daß NO.- und NW.-Wind in demselben Gelände die gleiche Ablenkung erfuhren: beide wurden sie durch das Massiv des Drei-Marksteinkopfes in dieselbe südwestliche Richtung umgewandelt.

10. Das Gleiche ist im Krüter Walddistrikt 12 der Fall, wo der NW.-Wind vom 6./7. Dezember 1895 genau wie der NO-Sturm vom 29./30. März 1892 und wie der WSW.-Sturm vom 13. November 1895 in SO. (der NW.) bezw. S. umgewandelt wurde. (Zu vergl. Figur 22.) Dies am unteren Hang.

Hieraus folgt, daß Berg und Tal die Winde verschiedenster Richtungen — mit ihnen gleichsam Ball spielend — in die ihrem Verlaufe (Streichen) entsprechende immer gleiche Richtung umwandeln. (S. auch oben Seite 64.)

11. Im Oberner Gemeindewald (Oberförsterei St. Amarin) warf am Drehloch, nah am Gommrücken, wo die Distrikte 33, 34, 35 zusammenstoßen, also am NNW.-Hang (Hangmitte) der NO.-Sturm vom 29. März 1892 aus OSO. Hier erfolgte die Ablenkung durch den Drehloch- oder oberen Gommkopf. (S. Fig. 26.)

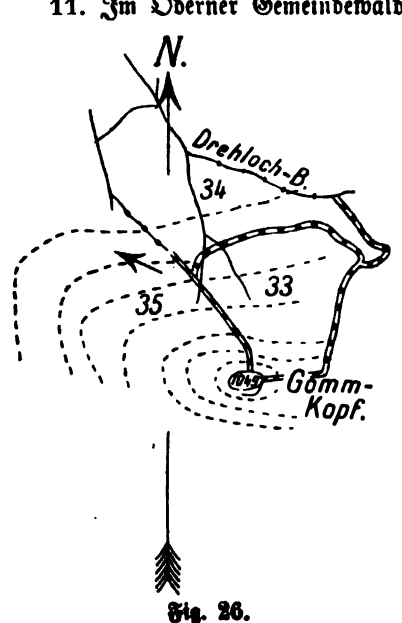


Fig. 26.

Ich könnte diese Beispiele von erfolgter Ablenkung der ursprünglichen Windrichtung noch durch viele vermehren, namentlich aus dem Gebiete der von mir jetzt, d. h seit 1898, verwalteten Oberförsterei Buchsweiler. Ich führe von hier aber nur noch ein Beispiel an, welches die Wahrheit des von mir eben angeführten Satzes, daß Berg und Tal Winde der verschiedensten Richtung in ein und dieselbe ihrer eigenen Gestaltung entsprechende umzugestalten pflegen, besonders zu erhärten geeignet ist.

Das die Grenze zwischen dem Ungeteilten Wald von St. Johann bei Zabern und dem Steinburger Gemeindewalde bildende, in der Richtung von SO. nach NW. verlaufende Langtal ändert sämtliche Winde, namentlich aber die SW.-Winde in NW.-Winde um, wie dies verschiedene Stürme (im Januar 1899 (SW.), im Januar (27./28.) 1901 (W.) bewiesen haben. (S. Fig. 27.) Im übrigen verweise ich auf die in der Anlage Nr. II befindliche Uebersichtskarte von einem Teile des Staatswaldes der Oberförsterei Buchsweiler. Aus derselben sind die bei dem Sturm vom 30. Juni 1897 vorgekommenen Ablenkungen durch Pfeile ersichtlich gemacht.

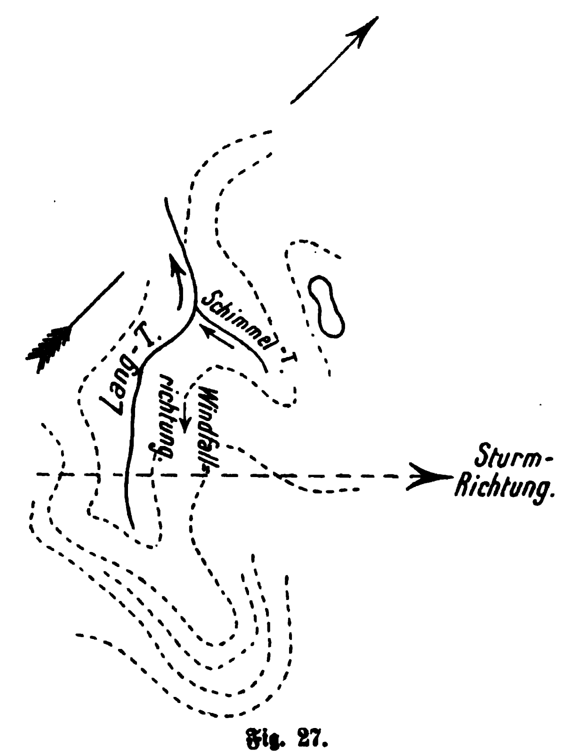


Fig. 27.

Ich glaube, daß jeder Unbefangene schon nach den wenigen Beispielen, die ich angeführt habe, welche ich, wie gesagt, um viele vermehren könnte, weil ich nur solche starker bis sehr starker Windwürfe (niemals aber von Bruchschäden) als Beweismittel benutzt habe; ich glaube, daß hiernach jeder Unbefangene zugeben muß, daß man mit Fug und Recht von örtlichen Ablenkungen ursprünglicher Windrichtungen sprechen kann. Gibt man aber dies zu,

so wird man weiter zugeben müssen, daß eine vernunftgemäße Forsteinrichtung und Hiebsführung auf diese örtlichen Windablenkungen Rücksicht nehmen muß, wenn anders sie nicht die Sturmgefahr, anstatt dieselbe zu bekämpfen, vergrößern helfen will. An dem entgegengesetzten Standpunkte festhalten, bedeutet m. E., den Don Quichote'schen Windmühlenkampf auf unsere Kämpfe mit den Sturmwinden übertragen. Es ist klar, daß, wenn wir die Bekämpfungsmaßregeln der Sturmgefahr nur auf und gegen unsere ursprünglichen gefährlichen Windrichtungen (W., SW., NW.) begründen, wir uns oft gegen Gefahren schützen, die nur dort vorhanden sind, wo keine Wälder wachsen, d. h. in der bodenlosen oder bodenleeren Luft. Wir kämpfen also gegen eingebildete Gefahren, in Höhen, wo der Sturm uns nichts schaden kann und versäumen darüber, den wirklichen Gefahren zu begegnen, ihnen dort zu begegnen, wo die zu schützenden Forste tatsächlich stocken, wo sie aber unser Gegner oft von einer Seite angreift, die den Gegner überhaupt zu einem anderen, gleichsam aus dem Franzosen, den Russen macht. Wie die Franzosen fasziniert immer nach dem „trou de Belfort“ starren, so sind die Forstmänner gewöhnt, nach Westen (SW.) zu schauen, als ob nur von dort uns die Gefahr kommen könnte. Es wäre ja gut, wenn es nur eine Sturmrichtung gäbe, gegen welche wir uns zu schützen brauchten. Aber so leicht, so bequem wird es uns — im Gebirge — eben denn doch nicht gemacht! Und ist es nicht besser so, daß wir fortgesetzt zum Beobachten, zum Weiterausbauen der in ihren Grundgesetzen ja stets gültigen Forsteinrichtungs- und Hiebszugslehren gezwungen sind, als bequem dahin zu leben und den lieben Gott nur durch die W.-Winde aus unserer Sicherheit uns aufrüttelnd wähnen!? Kann man etwa ernstlich leugnen, daß ein SW.-, der bei uns an gewissen Orten stets als SO.- oder NW.-, oder NO.- auftritt, für uns, d. h. bezüglich unserer Aufgabe, den Wald vor ihm zu schützen, eben nicht mehr SW.-, sondern SO.-, oder NW.-, oder NO.-Wind ist und als solcher gegen ihn die geeigneten Maßregeln zu ergreifen sind? Der von dem bibelfesten Kollegen Mencke-Wasselnheim zitierte* Spruch: „Der Wind bläst, wie er will und man hört sein Sausen wohl, aber man weiß nicht, woher er kommt oder wohin er führt“, trifft also nur bedingungsweise zu.

Das Gebirge modelt eben die Winde nach seinem Gutdünken um und wie dies geschieht, das sollte jeder Gebirgsforstmann in seinem Revier durch fortgesetzte Beobachtungen festzustellen suchen, denn allgemein gültige Gesetze lassen sich — da hat Zötl vollständig recht — wenigstens vorläufig eben nicht geben. „So wichtig aber der Einfluß der Winde, so mangelhaft“ — sagt Zötl** — „sind die Beobachtungen über das Gesetzliche ihrer Wirkungen.“ Es ist wahrscheinlich, daß fortgesetzte Beobachtungen über alle Sturmerscheinungen — namentlich über die Ursache der Ablenkungen — eine Grundlage schaffen helfen würden, um einige allgemein gültige Gesetze abzuleiten, wie ich es oben versucht habe. Dazu reicht aber die Kraft des Einzelnen nicht aus, sondern dazu könnte nur eine möglichst weit ausgedehnte allgemeine Sturmstatistik verhelfen. Hiermit komme ich an den Schluß meiner Arbeit nämlich zu den:

III. Schlußfolgerungen.

Ich lasse hier zunächst eine Zusammenstellung derjenigen Momente folgen, welche 1. auf die Sturmgefahr vermehrend, 2. auf dieselbe vermindernd einwirken (s. Anlage III). Diese Anlage enthält auch die nötigen Literaturnachweise. (S. = Siehe 1 2c. auf Seite 72 u. 73.)

* S. A. F. u. J. Z. 1897 Augustheft.

** S. Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge 1831 S. 129 und 130.

Anlage III.

Zusammenstellung der Momente, welche auf die Sturmgefahr vermehrend oder vermindernd einwirken.

A. Die Sturmgefahr vermehrend			B. Die Sturmgefahr vermindernd		
1. Lage.	2. Gestaltung.	3. Boden.	1. Lage.	2. Gestaltung.	3. Boden.
a) Hohe Berge. v. Fischbach, S. 1.* * Die Nummern beziehen sich auf die gleichlautenden der zu dieser Anlage gehörigen Zusammenstellung der Literaturnachweise.	a) Plateaux. Kienitz, S. 3. b) Steile Täler. v. Wedel, S. 4. c) Sanft ansteigende Hänge. v. Wedel, S. 5. d) Sonstige. Bernhardt, S. 8. Pilz, S. 9 (Rücker).	a) Bodenfeuchtigkeit. Brunst, S. 14. Weise, S. 15. ? S. 16. Reuß, S. 17. b) Flachgründigkeit. Leo, S. 18. **4. Mechanische Umstände.** Verlegung d. Schwerpunktes durch Schnee. Schaal, S. 21.	a) Kurzer Wuchs auf Höhen. ? S. 2.	a) Geteilte Bergseiten an den Rändern der Rinnen. Zötl, S. 6. b) Hinterwände von Tälern. Zötl, S. 7. c) Sonstiges. Pilz, S. 10 (Schluchten). Rey, S. 11 (Desgl.). Martin, S. 12 (steilste Partien). v. Wedel, S. 12a (steile Hänge). Kahl, S. 13. Heß, S. 29 (Talkrümmung).	a) Bodenüberzug (Heide und Heidelbeere). Leo, S. 19. b) Moorboden. Bernhardt, S. 20. **4. Mechanische Umstände.** Verlegung d. Schwerpunktes (tiefe Krone). ? S. 22.

A. Die Sturmgefahr vermehrend			B. Die Sturmgefahr vermindernd		
5. Grenzen. Unvorsichtiges Öffnen derselben. Daumiller, S. 23.	**6. Einrichtung.** a) Rückenlinien. Ney, S. 25. b) Wege- und Schneisenaufhieb. Martin, S. 26. v. Wedel, S. 27. c) Bestandeslagerung. Ney, S. 28.	**7. Holzart.** Nadelholz. **8. Betriebsart.** Kahlschlag. Martin, S. 35.	**5. Grenzen.** Bargmann, S. 24.	**6. Einrichtung.** 1. Zweckmäßige Anlage des Einteilungsnetzes. Heß, S. 29. 2. Nichtaufhieb von Linien in altem Holz. Dorrer, S. 30. 3. Sonstiges. ? S. 31. Denzin, S. 32 (regelmäßige Altersabstufung). Heß, S. 33 (Losh. u. gegen Sturmw. abfallendes Wetterdach). Pilz, S. 34 (Sturmblock).	**7. Holzart.** Laubholz. **8. Betriebsart.** Femelschlagbetrieb. Huber, S. 36.
9. Bestandesbegründung. a) Saat. Rücker, S. 37. Leo, S. 38.	**10. Bestandespflege.** a) Durchforstung. Leo, S. 40. Martin, S. 41. b) hohes, schlankes Holz. Zötl, S. 42. Kienitz, S. 43. Carl, S. 44. Heß, S. 45.	**11. Bestandesernte.** a) Schlagstellung. Reuß, S. 47 (Anwurf, Anhieb). Brunst, S. 48 (Lichtschlag). ? S. 49 „ Danckelmann, S. 50 „ Ney, S. 51 „ Pilz, S. 52 „ Ney, S. 53 „ Eßlinger, S. 54 (Dunkelschlag). b) Schlagränder. Bernhardt, S. 55 (neue S.). Zötl, S. 56 (ungeschützte S.). Weise, S. 57 „ Augst, S. 58 „ c) Sonstiges. Zötl, S. 59 (spitzwinkliges Einf. d. Windes). Ders., S. 60 (Schläge talauswärts). Judeich, S. 61 (Unmöglichkeit des Schlagwechsels).	**9. Bestandesbegründung.** a) Pflanzung. Rücker, S. 37. Leo, S. 38. b) Mischbestände. Fischbach, S. 39. c) Räumliche Erziehung Leo, S. 40.	**10. Bestandespflege.** a) Durchforstung. Pöpel, S. 98. b) Gleiche Höhe. Leo, S. 46.	**11. Bestandesernte.** a) Schlagstellung. Ney, S. 97 (Löcherhieb). b) Schlagränder. Heß, S. 62 (gerade lange Anh.-Linien). Bargmann, S. 63 (keilförmige S.-führung). Bernhardt, S. 64. c) Jung- und Vorwüchse. Graner, S. 65. Siefert, S 66. d) Sonstiges. Zötl, S. 67 (Senkrechtes Einfallen d. Windes u. Führung der Schläge taleinwärts. Bargmann, S. 68 (Pfaffental).
12. Alter. Überaltes Holz. Brunst, S. 69. Leo, S. 70. Pilz, S. 71. Martin, S. 72. Augst, S. 73.	**13. Schlußverhältnis.** a) Lücken, (Windrisse). Zötl, S. 75. Brunst, S. 76. Preßler, S. 77. Reuß, S. 78. Ney, S. 79. Rebmann, S. 80. Heß, S. 81. Oesterr. Reichsforstverein, S. 82. Martin, S. 83. b) Im Schluß erwachsenes Holz. Zötl, S. 84.	**14. Wurzelbildung und -fäule.** Reuß, S. 88. Brunst, S. 89.	**12. Alter.** Jugendliches Alter. Kienitz, S. 74. Martin, S. 12.	**13. Schluß.** ? S. 85. Ney, S. 86. Carl, S. 87.	**14. Wurzelbildung.** Kienitz, S. 90. Reuß, S. 91. Heß, S. 92. Martin, S. 93.
15. Krankheiten. a) Harz und Krebs. Carl, S. 94. Graner, S. 95.	**16. Wild.** a) Schälschaden. Leo, S. 96.				

Literaturnachweise.

(Zu „Vermehrung und Verminderung der Sturmgefahr".)

1. v. Fischbach, S. F. Zbl. Juli 1893 S. 409 ff. in: Durch Ostwinde veranlaßte Sturmschäden.
2. ? S. Ztschr. f. F. u. J. 1880 Augustb. S. 506.
3. Kienitz, S. A. F. u. J. Z. November 1877 S. 365 ff. in: Beobachtungen über den Sturm vom 12. III. 1876.
4. v. Wedel, S. Ueber Sturmschäden in Gebirgsforsten, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Verminderung, Halle 1802, § 18.
5. Ders., das. § 17.
6. Zötl, S. Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge. Halle 1831.
7. Ders., das.
8. Bernhardt, S. Danckelmanns Ztschr. 10. B. in: Waldbeschädigungen &c.
9. Pilz, S. Bericht über die Vers. d. els.-lothr. Forstvereins in Bitsch 1892.
10. Ders., das.
11. Ney, S. Ztschr. f. F. u. J. Oktober 1892 S. 642 ff. in: Der NO.-Sturm vom 29./30. III. 1892 i. d. Vogesen.
12. Martin, S. Revue des Eaux et Forêts 1902 20. H.

12a. v. Wedel, S. Nr. 4.

13. Kahl, S. F. Zbl. 1903 1. H. in: Die Windfälle in den franz. Vogesen.
14. Brunst, S. Bericht d. Vers. d. sächs. Forstvereins in Freiberg 1871.
15. Weise, S. A. F. u. J. Z. 2. Jahrg. 1873 in: Der Sturm vom 12. und 13. November 1872 an der Ostsee.
16. ? S. Nr. 2.
17. Reuß, S. Zbl. f. d. g. F. 1881 S. 445 ff. in: Ueber die Bewehrung von Windrissen in wertvolleren Nadelholz-Mittelbeständen.
18. Leo, S. A. F. u. J. Z. N. F. 1. Jahrg. 1872 S. 1 ff. in: Ueber die Dezemberstürme des Jahres 1868.
19. Ders., wie Nr. 18.
20. Bernhardt, wie Nr. 8.
21. Schaal, S. A. F. u. J. Z. Februar 1880 S. 76.
22. ? S. Nr 2.
23. Daumiller, S. Bericht d. Vers. d. bad. Forstvereins zu Neustadt im Schwarzwald 1902.
24. Bargmann, S. Die Verteidigung und Sicherung der Wälder vor den Angriffen und der Gewalt der Stürme, Seite 10 dieser Abhandlung.
25. Ney, S. Nr. 11.
26. Martin, S. Nr. 12.
27. v. Wedel, S. Nr. 4.
28. Ney, S. Bericht über die Vers. D. Fm. in Metz 1893 S. 73.
29. Heß, S. Der Forstschutz 3. Aufl. 2. B. 1900.
30. Dorrer, S. Ztschr. f. F. u. J. 1880 S. 690 in: Das Forsteinrichtungsverfahren in Württemberg.
31. ? S. Zbl. f. d. g. F. 1880 S. 44.
32. Denzin, S. A. F. u. J. Z. 1880 4. H. S. 126 in: Unter welchem Winkel muß die Richtung der Gestelle die des herrschenden Windes treffen?
33. Heß, S. Nr. 29.
34. Pilz, S. Bericht über die Vers. d. els.-lothr. Forstvereins in Colmar 1899.
35. Martin, S. Nr. 12.
36. Huber, S. Bericht über die Vers. D. Fm. in Regensburg 1901 S. 149 ff.
37. Rücker, S. A. F. u. J. Z. 1848 S. 2 ff. in: Ueber Verhinderung des Windbruchs und Betriebsregulierung in großen Gebirgswaldungen.
38. Leo, S. Nr. 18.
39. v. Fischbach, S. F. Zbl Juli 1893 S. 409 ff s. unter 1.
40. Leo, S. Nr. 18.
41. Martin, S. Ztschr. f. F. u. J. 1901 in: Kritische Vergleichungen der wichtigsten forsttechnischen und forstpolitischen Maßnahmen deutscher und außerdeutscher Forstverwaltungen.
42. Zötl, S. Nr. 6.
43. Kienitz, S. Nr. 3.
44. Carl, S. Ztschr. f. F. u. J. 1893 Augustheft.
45. Heß, S. Nr. 29.
46. Leo, S. Nr. 18.
47. Reuß, S. Nr. 17.
48. Brunst, S. Nr. 14.
49. ? S. Nr. 2.
50. Danckelmann, S. Ztschr. f. F. u. J. September 1897 in: Die Waldverheerungen durch den Orkan vom 12. Februar 1894.
51. Ney, S. Nr. 11.
52. Pilz, S. A. F. u. J. Z. Oktober 1901 in: Die Hiebsfolge im Laubholzhochwald.
53. Ney, S. F. Zbl. 1902 7. H. S. 349 ff. in: Der Nordsturm in den Vogesen vom 1. Februar 1902.
54. Eßlinger, S. Bericht d. Vers. d. D. F. in Regensburg 1901 S. 106 ff.
55. Bernhardt, S. Nr. 8.
56. Zötl, S. Nr. 6.
57. Weise, S. Nr. 15.
58. Augst, S. A. F. u. J. Z. Januar 1902 in: SO.-Stürme.
59. Zötl, S. Nr. 6 (S. 128 des gen. Werkes).
60. Ders., das. S. 250.
61. Judeich, S. Bericht über die Vers. D. Fm. in Stettin 1892.
62. Heß, S. Nr. 29.
63. Bargmann, S. Nr. 24, Seite 36 der Abhandlung.
64. Bernhardt, S. Nr. 8.
65. Graner, S. F. Zbl. 1897 in: Der Schwarzwald mit besonderer Berücksichtigung des württ. Anteils unter „Wirtschaftsgrundsätze".
66. Siefert, S. Bericht über die 44. Vers. d. bad. Forstvereins zu Neustadt i. Schwarzw. 1902.
67. Zötl, S. Nr. 6.
68. Bargmann, S. Nr. 24, Seite 65 der Abhandlung.
69. Brunst, S. Nr. 14.
70. Leo, S. Nr. 18.
71. Pilz, S. Nr. 9.
72. Martin, S. Nr. 41.
73. Augst, S. Nr. 58.
74. Kienitz, S. Nr. 3.
75. Zötl, S. Nr. 6.
76. Brunst, S. Nr. 14.
77. Preßler, S. Bericht über die Vers. d. sächs. Forstvereins in Freiberg 1871.
78. Reuß, S. Nr. 17.
79. Ney, S. Nr. 11.
80. Rebmann, S. Bericht über die Vers. d. els.-lothr. Forstvereins in Colmar 1899.

81. Heß, S. Nr. 29.
82. Oesterr. Reichsforstverein, S. Bericht über die Exkursionen desf. 1900 in den Schwarzwald und die Vogesen.
83. Martin, S. Nr. 41.
84. Zötl, S. Nr. 6.
85. ? S. Nr. 31.
86. Ney, S. Nr. 11.
87. Carl, S. Nr. 44.
88. Reuß, S. Nr. 17.
89. Brunst, S. Nr. 14.
90. Kienitz, S. Nr. 8.
91. Reuß, S. Nr. 17.
92. Heß, S. Nr. 29.
93. Martin. S. Nr. 41.
94. Carl, S. Nr. 44.
95. Graner, S. Bericht über die Verhandlungen d. Oesterr. Reichsforstvereins 1900.
96. Leo, S. Nr. 18.
97. Ney, S. Bericht über die Vers. D. Fm. in Wildbad 1880 S. 96.
98. Pöpel, S. F. Zbl. H. 12 1882 in: Die Altersklassenzerreißung in unseren Betriebsregulierungen.

a) Schlußfolgerungen in Beziehung auf die Forsteinrichtung.*

1. Die Orientierung des Schneißennetzes muß, falls für eine Waldgegend eine besondere, von der allgemeinen (westlichen, nord- und südwestlichen) Sturmrichtung abweichende, festgestellt ist, unter Berücksichtigung jener erfolgen. Dabei sind die Denzin-Borggreve'schen Lehren zu beachten, daß die Gestelle eine Neigung von etwa 45° gegen die festgestellte örtliche Sturmrichtung erhalten, einerlei, ob dabei die Schneißen senkrecht zu den Horizontalen verlaufen oder nicht.

2. Das Einteilungsnetz ist nicht zu sehr auf Wege zu stützen.

3. Die vielerorts verfehmten Wirtschaftsstreifen sind — als „Sturmstreifen" — selbst auf Rücken, Kämmen und sonst gefährdeten Lagen von großer Wichtigkeit, um dort Bestände „sturmfest" zu machen, allerdings nur unter der Voraussetzung, daß sie nur in ganz jungem Holze in voller Breite aufgehauen werden.

4. Unter demselben Gesichtspunkte betrachtet, sind auch Distriktslinien auf Rücken nicht unbedingt zu verwerfen.

5. Die Distrikte (Abteilungen) haben — wenn möglich — der festgestellten Sturmrichtung die breite Seite zuzuwenden.

Es ist — namentlich bei der Tanne und mit Ausnahme der Fichte — an Stelle der — selbst nur kleinen — Hiebszüge eine gesonderte Bestandeswirtschaft anzustreben.**

7. Rechtzeitig eingelegte Loshiebe sind und bleiben ein vorzügliches Mittel, um angrenzende Bestände sturmfest zu machen.

b) Schlußfolgerungen in Bezug auf den Waldbau.***

1. Das Femelschlagverfahren — sei es nun das Gayer-Huber'sche, oder das ringförmige (durch Einlegen von Löcherhieben und Vergrößerung der Löcher durch „Rändern") ist das geeignetste Verfahren, um Bestände sturmfest zu machen. Man hat durch dasselbe ganz besonders ein vorzügliches Mittel in der Hand, um — weil isoliert erwachsend — nicht nur sturmfeste Horste und Gruppen, sondern auch ev. Einzelstämme — letztere ringförmig über den ganzen Distrikt (Abteilung) verteilt — von Jugend auf heranzuziehen und dadurch schließlich den ganzen Bestand so sturmsicher hinzustellen, als überhaupt nur möglich.

2. Pflanzung ist der Saat vorzuziehen.

3. Es ist überall auf gemischte Bestände (Nadel- und Laubholzmischung) hinzuzielen als eines der einfachsten und bewährtesten Mittel der Sturmfestmachung unserer Bestände.

4. Die Durchforstungen können nicht frühzeitig genug begonnen und nicht oft genug wiederholt werden.

5. Um Wald- und Windmäntel zu erziehen, auf die man sich verlassen kann, muß die Losung sein: Vier Meter vom Rand wegbleiben und entweder weit pflanzen und stark durchforsten, oder eng und nicht. Ersteres verdient aber den Vorzug.

6. Möglichste Schonung aller nur irgendwie erhaltungsfähigen Jung- und Vorwüchse!

7. Die Hiebsführung muß sich soweit tunlich in geraden, zu der örtlich als gefährlichste Sturmrichtung erkannten Richtung senkrecht liegenden Schlagfronten bewegen.

8. An besonders gefährdeten Orten hat die Schlagführung keilförmig gegen die gefährliche Windrichtung zu erfolgen.

c) Schlußfolgerungen in Bezug auf den Forstschutz.

1. Isolierung, d. h. Selbständigmachung in Bezug auf Sturmgefahr, jedes Distriktes, jeder Abteilung und Unterabteilung, jedes Bestandes, ja möglichst vieler Horste, Gruppen und selbst Einzelstämme muß das Ziel sein, nach dem wir zu streben haben.

2. Die Bewehrung von infolge von Windrissen gefährdeten wertvollen Mittelaltholzbeständen durch Steinbarrikaden, „System Reuß", sollte — weit mehr, als bisher geschehen — zur Ausführung gelangen.

* Zu vergl. Eifert, Forstl. Sturm-Beobachtungen S. 37.
** Zu vergl. das. S. 38 ff.
*** Zu vergl. das. S. 32 ff.

d) **Spezielle Schlußfolgerungen in Hinsicht auf örtliche, von den gewöhnlichen abweichende Sturmgefahren.**

Hier unterscheide ich zwischen zwei Möglichkeiten, bezw. Fällen, nämlich:

1. Gewisse Reviere oder Revierteile erscheinen durch ihre Lage gegen die gewöhnlich als die am häufigsten und gleichzeitig am heftigsten und schädlichsten auftretenden W.-(NW.- u. SW.)-Winde geschützt, gegen andere, erfahrungsgemäß ihnen gefährlich werdende Winde aber nicht, z. B. gegen nordöstliche, wie die Oberförsterei St. Amarin und Lützelhausen* i. Els., Oberförsterei Hinternah (Reg.-Bez. Erfurt) nach Mitteilung des dortigen Revierverwalters,** gegen östliche (wie das Württemberger Revier zwischen Kniebis und Hornisgrinde) oder gegen südöstliche (wie ein Teil des k. s. Forstreviers Olbernhau und wohl noch einige Erzgebirgsreviere). Für solche Fälle stehe ich nicht an, eine Hiebsfolge (Hiebszugsrichtung) von SW. nach NO., bezw. von W. nach O., oder von NW. nach SO, d. h. gegen die je örtlich als gefährlichst erkannte Sturmrichtung zu empfehlen.

2. Für gewisse Walborte werden — ebenfalls infolge der örtlichen Geländegestaltung — alle Windrichtungen in ein und dieselbe für jene Waldorte ausschließlich gefährliche Windrichtung umgewandelt. Ist dies durch langjährige Beobachtungen unbedingt sicher und einwandfrei festgestellt, wie vermutlich für die am mehrerwähnten Langtale und an dessen Ausmündung (s. o. S. 69) befindlichen Distrikte, Abteilungen und Bestände, so muß für diese die Hiebsfolge auch so geregelt werden, daß sie sich gegen die gefährliche Windrichtung, mithin, da solche im vorliegenden Falle aus NW. ist, von SO. nach NW. bewegt.***

Um aber diese Möglichkeiten und Fälle als Notwendigkeiten bezeichnen und aus entsprechenden langjährig fortgesetzten Sturmschadenbeobachtungen vielleicht allgemein giltige Sturmschutz-Hiebsführungsgesetze für Gebirgswaldungen ableiten zu können, dazu bedarf es der Mitwirkung aller Beteiligten und deshalb ergeht mein Vorschlag dahin, in den einzelnen Bundesstaaten des Deutschen Reiches möge eine — einheitlich geregelte — forstliche Sturmstatistik ins Leben gerufen werden. Hierüber noch einige Worte.

Forstliche Sturmstatistik.

In der forstlichen Literatur ist schon wiederholt auf die Notwendigkeit einer solchen hingewiesen worden.

* Nach Mitteilung des Herrn Oberförster Mayer v. V. 08.

** Vom 14. VIII. 08 bei der Fahrt von Sonderburg nach Flensburg auf der Flensburger Föhrde.

*** Zu vergl. Eifert, Forstl. Sturm-Beobachtungen S. 37.

Schon v. Wedel hat vor hundert Jahren gewissermaßen forststatistisch vorgearbeitet,* indem er schreibt: „Allgemeine Stürme kommen in Deutschland gewöhnlich aus W., SW. und NW., zuweilen aus S. und N., selten aus SO. und NO. und fast niemals aus O. Oertliche Stürme haben keine bestimmte Richtung, kommen aber doch fast niemals aus Ost.“

Zötl weist darauf hin,** daß eine geschichtliche Zusammenstellung der bekannten größeren Stürme und ihrer Folgen auf die Wälder in verschiedenen Ländern, größere Aufmerksamkeit auf diese Phänomene in forstlichen Reiseberichten, mit steter Beziehung auf die Gebirgsformen, Holzarten, Jahreszeiten 2c., vielfältige Angaben spezieller Beobachtungen und Erfahrungen mit Beschreibung der Oertlichkeiten und äußeren Verhältnisse den Hiebslehren manche Umstaltungen zum Vorteile der Forstwirtschaft bereiten würden.

Oberforstmeister Brunst-Wermsdorf sprach die beherzigenswerten Worte:*** „Die wirtschaftlichen Mittel zur Begegnung von Naturereignissen kann man durch isolierte Beobachtungen nicht gewinnen, sie lassen keinen sicheren Schluß zu. Man muß aus weiteren Beobachtungsgebieten Erfahrungen zusammenstellen, die Ursachen und die Gesetzmäßigkeiten der Erscheinungen kennen zu lernen suchen und das mehr Zufällige ausscheiden.“

Oberforstmeister Bernhardt's große forstliche sturmstatistische Arbeit † verfolgte den Zweck, die Verteilung der Sturmschäden auf natürliche Gebiete festzustellen in Bezug auf Standortsfaktoren, Höhe über dem Meere, Bodenausformung, geologische und agronomische Bodenbeschaffenheit. Bernhardt glaubte durch fortgesetzte forststatistische Arbeiten die periodische Wiederkehr der Stürme und die Intensität ihrer Wirkung in den einzelnen Gebieten aus zahlreichen und sorgfältigen Beobachtungen herbeiführen zu können. „Solche Arbeiten gehen aber“ wie Bernhardt zutreffend bemerkt, „über die Kraft eines Einzelnen hinaus.“

Forstrat Reuß führt diesbezüglich aus: †† „Es ist zu beklagen, daß von berufener Stelle bis heute nicht die Zusammenstellung einer geschlossenen Waldschadenstatistik 1868—80 veranlaßt wurde, in der neben der

* S. Wilh. v. Wedel: Ueber Sturmschäden in Gebirgsforsten 2c., Halle 1802.

** S. Handbuch der Forstwirtschaft im Hochgebirge 1831 S. 180.

*** S. Bericht über die Vers. d. sächs. Forstvereins zu Freiberg 1871.

† S. Die Waldbeschädigungen durch Sturm und Schneebruch in den deutschen Forsten. Während der 10 Jahre 1868—77 in Heyers A. F. u. J. Z. 11. B. 1880 S. 53 ff.

†† S. Zbl. f. d. g. F. 1881 S. 445 ff. in: Ueber die Bewehrung von Windrissen 2c.

Form, Ausdauer und Folge der Beschädigungen auch diejenigen Erklärungen zusammengestellt würden, welche der Forstwirt in dieser Zeit schwerer Not gesammelt hat. Die Beobachtungen, welche in den einzelnen Wirtschaftsgebieten über die Einflußnahme der Lage, des Terrains, des Bodens, der Holz- und Betriebsart auf die Art, Ausdehnung und den Charakter der Beschädigungen 2c. gesammelt wurden, sind vorwiegend lokaler Bedeutung. Es sind Bruchstücke und durch mancherlei zufällige Momente beeinflußte individuelle Anschauungen, denen der Charakter einer endgiltigen Erfahrung nicht beigelegt werden darf. Aber alle diese Einzelbeobachtungen werden sich in der sichtenden Hand des Statistikers zu höchst wichtigen Erfahrungssätzen zusammenschmelzen und die bedeutungsvolle Frage, ob und inwieweit der Forstwirt in der Bestandesgründung und Pflege gegen die Elementarereignisse wirken kann, wenn nicht lösen, so doch mindestens ihrer Lösung wesentlich näher bringen."

Forstrat Dr. Kahl-Colmar bemerkt gegenüber dem französischen Oberförster Martin,* daß es immerhin Forstorte gäbe, welche vermöge ihrer Lage gegen Stürme aus gewissen Richtungen als geschützt bezeichnet werden können, wogegen solche aus anderen sichtlich geschadet hätten. „Die weitere Beobachtung der Fallrichtung geworfener Hölzer sollte" meint Dr. Kahl „daher für die einzelnen Forstorte fortgesetzt und im Interesse der Verwertung gebucht werden."

Oberforstmeister Bernhardt's Zugeständnis, „daß solche statistische Sturmarbeiten über die Kraft eines Einzelnen hinausgehen", ist gewiß beachtenswert, denn, wenn irgend jemand, so wäre er sicherlich imstande gewesen, eine solche Riesenarbeit zu leisten, wie sie aus seinen eigenen und den Ausführungen des Forstrats Reuß hervorgeht. Mit letzterem bin auch ich mir wohl bewußt, „daß auch meine eigenen Beobachtungen nur von lokaler Bedeutung, daß es Bruchstücke sind und bleiben, die durch mancherlei zufällige Momente beeinflußt, individuelle Anschauungen zum Ausdruck bringen, und denen deshalb der Charakter einer endgiltigen Erfahrung nicht beigelegt werden darf". Aber, indem ich mir dessen vollauf bewußt bin, erscheint gewiß der Wunsch verständlich, es mögen sich die kundigen Hände erfahrener Statistiker finden, die, was wertvoll von meinen Bruchstücken und denen Anderer,** in das gemeinsam zu errichtende Gebäude deutscher Sturmstatistik einzufügen verstehen. Darum, wie gesagt, gipfeln die Schlußfolgerungen meiner Darlegungen vorläufig darin, daß von geeigneter Stelle — etwa vom Präsidium des deutschen Forstvereins aus — das Ersuchen an die Regierungen aller Waldungen besitzenden deutschen Bundesstaaten gerichtet werde, eine von den gleichen Gesichtspunkten geleitete forstliche Sturmstatistik veranlassen zu wollen. —

Mein — von eigenen Ausführungen unterbrochener — Birschgang durch die forstliche Sturmliteratur des 19. Jahrhunderts ist hiermit beendet. Es geht aus demselben hervor, daß der Sturm oft mit mächtiger, grausamer Hand in die Geschicke der uns zur Pflege anvertrauten Wälder eingreift, wie es Camões in seinen Lusiaden so anschaulich geschildert:

„Wie vieler Bäum' uralte Stämme wanken,
Von Sturmestoben aus dem Grund gerührt.
Wohl dachten nie der Wurzeln starke Ranken,
Daß sie zum Himmel würden einst entführt."*
„So rief er all den Winden, welche ringen
Und brüllend gleich unbändigen Stieren ziehn 2c...."**
„Nord, Ost und West und Süd vereinigt streben,
Den Bau der Welt zu rütteln aus dem Grund ..."***

Wie die Lebensgeschichte eines bedeutenden, großen Staatsmannes oft die Geschichte der gleichen Zeit seines Volkes zu sein pflegt, so vielfältig greift der Sturm in das Gebäude unserer Forstwirt- und Forstwissenschaft ein, die mannigfachsten Disziplinen derselben beeinflussend, so zwar, daß die wichtigsten unserer forstlichen Lehren ihn zum Ausgangspunkt nehmen, sich gleichsam auf ihm aufbauen. Wie vielfältig das der Fall, ich glaube das wenigstens wird aus meiner langjährigen Arbeit — die ersten Anfänge derselben reichen bis in das Jahr 1889 zurück — erkennbar werden. Möge diese Arbeit zunächst wenigstens den einen Erfolg haben: die zuständigen Stellen mit Sturmesmacht von der Notwendigkeit der Einrichtung einer allgemeinen deutschen forstlichen Sturmstatistik zu überzeugen!

Verfasser würde für jede in die vorstehende Abhandlung einschlägige Mitteilung dankbar sein, namentlich aber für solche, welche bekunden, daß auch für sonstige Reviere noch die Hauptgefahr nicht durch die W. (SW., NW.), sondern durch Stürme aus anderen Richtungen bedingt wird.

Nachsatz zu D. a. 1. Eiche Seite 58 Spalte 2.

Auch die alten Eichen des Spessart sind dem Sturm vom 12. III. 76 in beträchtlicher Menge zum Opfer gefallen, wie Verfasser gelegentlich einer im Jahre 1876 in den Spessart ausgeführten Studienreise zu sehen Gelegenheit hatte. Namentlich im Forstorte Maißenschnabel des Revieres Rothenbuch hatte der Sturm in den dort 300—500jährigen herrlichen Eichen arg gehaust.

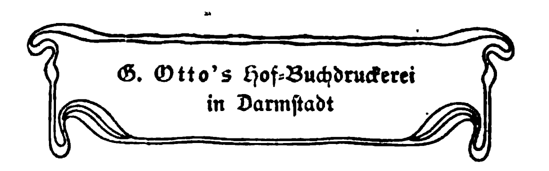
* S. F. Zbl. 1903 1. H. in: Die Windfälle in den franz. Vogesen.

** Zu vergleichen Eifert, Forstliche Sturm-Beobachtungen. Darmstadt 1903.

* S. Camões: Die Lusiaden VI. 74.

** Daselbst VI. 79.

*** Daselbst VI. 84.


G. Otto's Hof-Buchdruckerei
in Darmstadt